೩೧೪

ಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಕುಲಾಂತರಿಗಳು

ಡಾ॥ ಎಸ್.ಎನ್. ಹೆಗ್ಡೆ

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ • ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ •

ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ-೩೧೪

ಕುಲಾಂತರಿಗಳು

ಡಾ. ಎಸ್.ಎನ್. ಹೆಗಡೆ

೨೦೦೬

ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ : ೨೦೦೯
೫೦೦೦ ಪ್ರತಿಗಳು

ಬೆಲೆ : ರೂ. ೫.೦೦

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು - ೬

ಮುದ್ರಕರು
ನೆನಪು ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ಶಿವಾಜಿ ರಸ್ತೆ, ಎನ್.ಆರ್. ಮೊಹಲ್ಲಾ, ಮೈಸೂರು

ಮುನ್ನುಡಿ

"ಕಾರಣಾಂತರಗಳಿಂದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಅಶಕ್ತರಾದ ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯೆಯ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಲು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಶ್ರಮಿಸಬೇಕು. ಈ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಣೆಯ ಮೂಲಕ ನಡೆಯಬೇಕಾಗಿದೆ. ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾದ ಈ ಮಹತ್ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವುದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇನೆ" ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಸ್ಥಾಪಕರೂ ಮೊದಲ ಕುಲಾಧಿಪತಿಗಳೂ, ರಾಜರಿಸಿ ಎಂದೇ ಖ್ಯಾತನಾಮರಾದ ಶ್ರೀ ನಾಲ್ವಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ ಬಹದ್ದೂರ್ ಅವರು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೊದಲನೆಯ **ಸೆನೆಟ್ ಸಭೆಯ** ಪ್ರಾರಂಭೋತ್ಸವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಆಡಿದ ಮಾತುಗಳಿವು. ಈ ಮಾತುಗಳು ಇಂದಿಗೂ ಸಮಯೋಚಿತ ಹಾಗೂ ನೆನಪಾರ್ಹ.

೧೯೩೩ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾದ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಘ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಈ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರ ಪ್ರಯೋಗದ ಖ್ಯಾತಿ ವಿದೇಶಗಳಿಗೂ ಹಬ್ಬಿ, 'ಮೈಸೂರಿನ ಪ್ರಯೋಗ' ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಪ್ರಖ್ಯಾತವಾಯಿತು. "ನಹಿ ಜ್ಞಾನೇನ ಸದೃಶಂ" ಎಂಬ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆದರ್ಶವನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರುವ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಕಾರ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯೂ ಒಂದು. ಇಂತಹ ಮೌಲಿಕ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೇಳಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕದವರು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ ಅಸ್ತಿತ್ವಕ್ಕೆ ಬಂದು, ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿವೆ.

ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ

ಸಾಹಿತ್ಯ, ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸುತ್ತಾ ಬಂದಿದೆ. ಜನರು ಬಯಸಿದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಜ್ಞಾನಸಾಗರವಾಗಿರುವ ಮೈಸೂರಿನ ಹಲವಾರು ವಿದ್ವಾಂಸರಿಂದ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಬೋಧನೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದ ತಜ್ಞ ವಿದ್ವಾಂಸರಿಂದ ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸರಳವೂ ಸುಲಭ ಗ್ರಾಹ್ಯವೂ ಆದ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಮೂಲಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡುತ್ತಿರುವುದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚುವುದರಲ್ಲೂ ಆನಂದವಿದೆ. ಆದರವಿದೆ. ಈ ಜ್ಞಾನಪ್ರಕಾಶನ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿನ ಭೇದ-ಭಾವವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಅಂಕುರಿಸಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಅಂತರವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತದೆ. ಜನರಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನೋದಯವನ್ನುಂಟು ಮಾಡಿ ದುಃಖಕ್ಕೆ ಮೂಲಕಾರಣವಾದ ಅಸಮಾನತೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ವಿಶಾಲ ಭಾವನೆ ಹಾಗೂ ಜ್ಞಾನಶೀಲತೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜವಿಜ್ಞಾನ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲೆ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಇವು ಸಮಸ್ತ ಕನ್ನಡ ಓದುಗರ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಾಸಕ್ತರ ಮೆಚ್ಚುಗೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಶಂಸೆಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಲೆಂದು ಸಂತೋಷದಿಂದ ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

೧೫ ಜುಲೈ ೨೦೦೯ — ಎ.ಜೆ. ತಳವಾರ್

ಕುಲಪತಿ

ಪ್ರಥಿತನ ಉಲಿ

ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರದ ಸದುದ್ದೇಶದಿ ೨೨ ಮೇ, ೧೯೩೩ರಲ್ಲೇ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಉತ್ತುಂಗ ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಕನ್ನಡನಾಡಿನ ಅಕ್ಷರ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯ ಭವ್ಯ ತಾಣ. ಅಂತೆಯೇ ಸಾವಿರಾರು ಮಹತ್ವದ ಕನ್ನಡ ಹೊತ್ತಗೆಗಳ ಪ್ರಕಟಣಾ ನೆಲೆ. ಇದು ಜ್ಞಾನಸಾಧನೆ, ಜ್ಞಾನಾರ್ಜನೆ, ಜ್ಞಾನಶೋಧ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಜ್ಞಾನ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಉಪನ್ಯಾಸ, ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ, ಕಿರು ಪುಸ್ತಿಕಾ ಪ್ರಕಟಣೆ, ದತ್ತಿ ಉಪನ್ಯಾಸ, ವಿಶೇಷೋಪನ್ಯಾಸ, ಇತರ ದೇಶೀ ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದನಾ ಸಂಪನ್ಮೂಲ ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳ ಸಾರ್ಥಕ ಪ್ರಕಟಣೆ ಮೂಲಕ ದೇಶ ವಿದೇಶಗಳ ಉದ್ದಗಲಕ್ಕೂ ಯಶೋ ಕೀರ್ತಿಯನ್ನು ಪಸರಿಸಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರಾಂಗ ಖ್ಯಾತಿಗೆ ಪಾತ್ರವಾಗಿದೆ.

ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯೆಯ ಪರಿಚಯ ಆಗಬೇಕೆಂಬುದೇ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಆಂತರ್ಯದ ಆಶಯ. ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಘ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಉತ್ತಮ ಪ್ರಯೋಗವೆಂಬ ಖ್ಯಾತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದುವರೆಗೂ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ನೂರಾರು ಪುಸ್ತಕಗಳಿಂದ ಶ್ರೀಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಜ್ಞಾನದ ಬಹುಮುಖತ್ವವನ್ನು ಪರಿಚಯಿಸಿದಂತಾಗಿದೆ. ಈ ಮಹತ್ಕಾರ್ಯದಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜ್ಞಾನವಾಹಿನಿ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗೆಲ್ಲಾ ಹರಿದು ಸಮಷ್ಟಿ ಪ್ರಜ್ಞೆ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೇ ನಾಡಿನ ಜನತೆ ಜ್ಞಾನವಂತರಾಗಿ ಸತ್ಪ್ರಜೆಗಳಾಗುವರು. ಕಿರುಪುಸ್ತಿಕೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಯ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಹಿತಮಿತವಾಗಿ ತಲುಪಿಸುವ ಕೈಂಕರ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಮಸ್ತ ವಿದ್ವಾಂಸ ಮಹನೀಯರು

ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆಯ ಚಾರಿತ್ರಿಕ ನಡೆಗೆ ಪ್ರಶಂಸಾರ್ಹ. ಈ ಮಹತ್ವದ ಕಲಾಪದಲ್ಲಿ ನಾಡಿನ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸಾಹಿತಿ, ಸಂಶೋಧಕ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಮತ್ತು ಚಿಂತಕರು ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಪಾಲ್ಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಇದರ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯವನ್ನು ಮನಗಂಡ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಕುಲಪತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಅಧಿಕಾರವರ್ಗದವರು ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರಸ್ತುತದಲ್ಲಿ ಸಶಕ್ತತೆಯಿಂದ ಮುಂದುವರೆಯಲು ಕಾರಣೀಭೂತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಸುವರ್ಣ ಕರ್ನಾಟಕದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಸುವರ್ಣ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ಐವತ್ತು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿದ್ವಾಂಸರಿಂದ ಆಯೋಜಿಸಲು ಉದಾರತೆಯಿಂದ ಸಹಕರಿಸಿದ ಸನ್ಮಾನ್ಯ ಕುಲಪತಿಗಳಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಜೆ. ಶಶಿಧರ ಪ್ರಸಾದ್ ಅವರಿಗೂ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ನಿರ್ದೇಶಕರಾಗಿದ್ದ ಪ್ರೊ. ಆರ್ವಿಯಸ್ ಸುಂದರಂ ಅವರ ಸಂಕಲ್ಪ ಸಿದ್ಧಿಗೂ ಧನ್ಯವಾದ ಪೂರ್ವಕ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ಐವತ್ತು ಸುವರ್ಣ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತನಾಲ್ಕು ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ಪುಸ್ತಿಕೆ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರಸ್ತುತ ಇಪ್ಪತ್ತಾರು ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳು ಪ್ರಕಟಗೊಳ್ಳಲಿವೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ, ಬೆಂಬಲ, ಸಹಕಾರ ಹಾಗೂ ಸಹಾಯದ ನೆರವನ್ನು ಮುಕ್ತ ಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ನೀಡಿದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸನ್ಮಾನ್ಯ ಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಪ್ರೊ. ವಿ.ಜಿ. ತಳವಾರ್ ಅವರಿಗೆ ಗೌರವಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯತಾ ವಂದನೆಗಳು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗಿ ಸದರೀ ಪುಸ್ತಿಕೆಯನ್ನು ಬರೆದುಕೊಟ್ಟ, ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ಹೆಗಡೆ ಅವರಿಗೆ ವಿಶ್ವಾಸ ಪೂರ್ವಕ ವಂದನೆಗಳು.

ಸುವರ್ಣ ಕರ್ನಾಟಕದ ಸುವರ್ಣ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯಡಿಯ ಕಿರುಪುಸ್ತಿಕೆಗಳ ಉಪನ್ಯಾಸ ಹಾಗೂ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ-ಪರೋಕ್ಷ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕರಿಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಹಿರಿಯ-ಕಿರಿಯ ವಿದ್ವಾಂಸ ಆತ್ಮೀಯರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಅನಂತಾನಂತ ವಂದನೆಗಳು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸಮಸ್ತ ಅಧಿಕಾರಿವರ್ಗದವರಿಗೂ ಹೃತ್ಪೂರ್ವಕ ಧನ್ಯವಾದಗಳು.

೧೫ ಜುಲೈ ೨೦೦೯

ಸಿ. ಎಸ್. ರಾಮಚಂದ್ರ
ನಿರ್ದೇಶಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ

ಕುಲಾಂತರಿಗಳು

ಪ್ರಸ್ತಾವನೆ

ಜೀವಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬದುಕುಳಿಯಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನೀರು, ಗಾಳಿ, ಆಹಾರ, ಸುರಕ್ಷಿತ ವಸತಿಸ್ಥಾನಗಳು ಬೇಕು. ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಈ ಎಲ್ಲ ಆವಶ್ಯಕ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ನಿಸರ್ಗದಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಾನವ ಜೀವಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಿಗಿಂತ ಭಿನ್ನ. ಆತ ಅನ್ವೇಷಣಾ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಜೀವಿ. ನಿಸರ್ಗದತ್ತ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಮೂಲ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಆತ ಇತಿಹಾಸದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅನೇಕ ಹೊಸ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ಅಂಗಗಳು ವಾಯುವೇಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ. ಆಯಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಫಲ ಮಾನವನಿಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಇಂದು ಆತ ತಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಬಹಳ ಮುಂದುವರಿದಿದ್ದಾನೆ. ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಂಶೋಧನೆ ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ.

ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾದಂತೆ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ. ಕೇವಲ ಮೂಲಭೂತ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾದ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ,

ಕಳೆದ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ಹೊಸ ಆಯಾಮ ಪಡೆಯಿತು. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನವೂ ಕವಲೊಡೆದು ಹೊಸ ಹೊಸ ಅಂಗಗಳು ಉದಯವಾದುವು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವೂ ಒಂದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಾದರೂ ಇದು ಇಂದು ಸಾಕಷ್ಟು ಬೆಳೆದಿದೆ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಇಂದು ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾಗಿವೆ. ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಶೋಧಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕುಲಾಂತರಿ ಕೂಡ ಒಂದು. ಹಾಗಾದರೆ ಕುಲಾಂತರಿಗಳು ಎಂದರೇನು? ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡೋಣ.

ಕುಲಾಂತರಿಗಳೆಂದರೇನು?

ಜೀವಿಯ ಆನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಕಾರಣ ಜೀನ್ ಅಥವಾ ಗುಣಾಣುಗಳು. ಜೀವಿಯ ಕೋಶಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಕ್ರೋಮೊಸೋಮುಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಅಡಕವಾಗಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಅನೇಕ ಜೀನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಯ ಜೀನ್‌ಗಳೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮರುಜೋಡಣೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸುವ ಜೀವಿಯೇ ಕುಲಾಂತರಿ. ಅಂದರೆ ತನ್ನ ಕುಲದ್ದಲ್ಲದ ಬೇರೊಂದು ಜೀವಿಯ ಜೀನನ್ನು ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಜನಿಸಿದ ಜೀವಿಗಳು ಕುಲಾಂತರಿ ಜೀವಿಗಳು ಅಥವಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಜೆನಿಕ್ ಆರ್ಗ್ಯಾನಿಸಂ (Transgenic organism). ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಜನನಕ್ಕೆ, ಅವುಗಳ ಆನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳ ಮಾರ್ಪಾಡು

ಕಾರಣವಾದುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು 'ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಜೀವಿಗಳು' (Genetically modified organisms) ಜಿಎಮ್‌ಒಗಳು (GMO's) ಎಂದೂ ಹೇಳುವರು.

ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಜೆನಿಕ್ ಅಥವಾ ಕುಲಾಂತರಿ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ಬಳಸಿದವರು ಗೊರ್ಡನ್ ಮತ್ತು ರಡಲ್ (೧೯೮೩) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು. ತಾವು ತಯಾರಿಸಿದ ಇಲಿಗಳಿಗೆ ಇವರು ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿಗಳು ಎಂದು ಕರೆದರು. ಈ ವಿಶಿಷ್ಟ ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಕುಲಾಂತರಿ ಎಂದು ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಿದವರು ಇವರಿಬ್ಬರಾದರೂ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಿದ ಕೀರ್ತಿ ಭಾರತೀಯ ಸಂಜಾತ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಆನಂದ ಚಕ್ರವರ್ತಿಯವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

೧೯೭೨ ರಲ್ಲಿ ಆನಂದ ಚಕ್ರವರ್ತಿ ಸ್ಯೂಡೋಮೊನಾಸ್ ಎಂಬ ಪ್ರಭೇದದ ಕೆಲವು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅವನ್ನು ಪೆಟ್ರೋಲ್ ತೈಲ ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅರಗಿಸಬಲ್ಲ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾರ್ಪಾಡುಗೊಳಿಸಿದರು. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಕುಡಿಯುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ, ಕುಲಾಂತರಿ ಜೀವಿಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ಮೊದಲ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಕಾರಣ. ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಸೋರಿಕೆಯಿಂದ ಮಲಿನಗೊಂಡ ನೀರನ್ನು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದೊಂದು ಮೈಲಿಗಲ್ಲು.

೧೯೭೩ ರಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾನ್ಲಿ ಕೊಹನ್ ಮತ್ತು ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಬಾಯರ್ ಎಂಬುವವರು ಮನುಷ್ಯನ ಒಂದು ಜೀನನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶಕ್ಕೆ

ವರ್ಗಾಯಿಸಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕುಲಾಂತರಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಂದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಎಂಬ ಹಾರ್ಮೋನನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆ ಪೀಡಿತರಾದವರಲ್ಲಿ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಇಲ್ಲವಾಗಿದ್ದು, ಈ ಕುಲಾಂತರಿಯಿಂದ ತಯಾರಾದ ಇನ್ಸುಲಿನನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಾಯಿಲೆಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಮುಂದೆ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಕಾರ್ಖಾನೆಯಂತೆ ಬಳಸಿ, ಇನ್ಸುಲಿನ್ ಔದ್ಯಮಿಕ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇದೇ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೈರಸ್ಸು ಸೋಂಕುಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನೂ ಕೂಡ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಯಿತು.

ಮುಂದೆ ಈ ಕುಲಾಂತರಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬಯೋರಿಯಾಕ್ಟರ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ, ಪ್ರಚೋದಿಸಿ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಇನ್ಸುಲಿನ್ ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಅನಂತರ ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಿತು. ಅನೇಕ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪರಿಶ್ರಮದಿಂದ ಅನೇಕ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಕೂಡ ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಈಗಾಗಲೇ ವಿಶ್ವದ ಹನ್ನೊಂದು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕುಲಾಂತರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಅನೇಕ ಸಸ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕ, ಜರ್ಮನಿ, ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾ, ನಾರ್ವೆ, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ರಷ್ಯಾ, ಜಪಾನ್, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯ, ಲಕ್ಸೆಂಬರ್ಗ್, ಚೀನಾ ಮತ್ತು ಭಾರತ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕುಲಾಂತರಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಕುರಿ, ಹಂದಿ, ಮೇಕೆಗಳಿಂದ ಮಾನವನ

ದೇಹದೊಳಗೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹತ್ತ್ವವಿರುವ ಹಲವು ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳನ್ನು (ಉದಾ : ಕ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್, ಥ್ರಾಂಬಿನ್ ಮುಂತಾದ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸಬಲ್ಲ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳು), ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳನ್ನು (ಉದಾ : ಇನ್ಸುಲಿನ್), ಸೋಂಕನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಲ್ಲ ಇಂಟರ್‌ಫೆರಾನ್ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಕಳೆ ಅಥವಾ ಕೀಟ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶಗಳುಳ್ಳ ಬೆಳೆ ನೀಡುವ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೂಡ ಇಂದು ಲಭ್ಯವಿವೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಎಂದರೆ ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಜೀವಿಗಳು ಎಂದಾಯಿತು. ನಮಗೆ ಕುಲಾಂತರಿಗಳಿಂದ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳೂ ಇವೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದಾಯಿತು. ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಸ್ವರೂಪವೇನು? ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮಾರ್ಪಾಡಿನಿಂದ ಇಂಥ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಹೇಗೆ? ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ.

ಆನುವಂಶೀಯತೆ ಎಂದರೇನು?

ನಾವು ನಮ್ಮ ತಂದೆ-ತಾಯಿಯರನ್ನು ಹೋಲುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಗುಣಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ತಂದೆಯಂತೆಯೂ ಇನ್ನು ಕೆಲವು ತಾಯಿಯಂತೆಯೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಅಜ್ಜ-ಅಜ್ಜಿಯರ ಕೆಲವು ಗುಣಗಳೂ ನಮ್ಮಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನಾವು ತಂದೆ-ತಾಯಿಯರಿಂದ ಅಥವಾ ಅಜ್ಜ-ಅಜ್ಜಿಯರಿಂದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ಆನುವಂಶೀಯತೆ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ ಅಥವಾ

ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಗಳು ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುವುದನ್ನು ಅನುವಂಶೀಯತೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಅನುವಂಶೀಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ಇತ್ತು ಎಂದು ಇತಿಹಾಸದ ಪರಿಶೀಲನೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅಖಿಲವೂ ಬ್ರಹ್ಮ ನಿರ್ಮಿತ ಎಂದು ನಂಬಿದ್ದ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಕೋಳಿಯ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಕೋಳಿಯೂ ಬಟಾಣಿ ಬೀಜದಿಂದ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡವೂ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದವೇ ಹೊರತು ಬಟಾಣಿ ಬೀಜದಿಂದ ಕೋಳಿಮರಿ ಹುಟ್ಟುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲ. ಕ್ರಿ.ಪೂ. ಮೂರನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಅರಿಸ್ಟಾಟಲನು ಅನುವಂಶೀಯತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಮೂಲ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದನಾದರೂ ಆತನ ಉತ್ತರ ಸಮಂಜಸವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ರೇಡಿ (Redi), ಸ್ಪಲ್ಲಂಜಾನಿ (Spallanzani), ವೀಸ್‌ಮನ್ (Weissman), ಡಾರ್ವಿನ್ (Darwin) ಮೊದಲಾದವರು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ವಾದಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರಾದರೂ ಅವರ ವಾದಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲದ ಪೊಳ್ಳು ವಾದಗಳಾಗಿದ್ದುವು. ಆದರೆ ಇವರೆಲ್ಲರ ಪ್ರಯೋಗಗಳೂ 'ಅಜೀವಜನನ' ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಮೂಲೆಗೆ ತಳ್ಳಿ 'ಜೀವಜನನ' ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿದುವು.

೧೮೫೯ರಲ್ಲಿ ಚಾರ್ಲಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ ತನ್ನ ವಿಕಾಸ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ. ಅದುವರೆಗಿನ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನೆಲ್ಲಾ ಬುಡಮೇಲು ಮಾಡುವಂತೆ ಈತ ಮಾನವ 'ವಿಶೇಷ ಸೃಷ್ಟಿ' ಯಲ್ಲ, ಇತರ ಜೀವಿಗಳಂತೆ ಈತನೂ ಪ್ರಕೃತಿ ಪೋಷಿಸಿ ಬೆಳೆಸಿದ ಭಿನ್ನಜೀವಿ ಎಂದ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬದುಕಿ ಉಳಿಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರುವ ಜೀವಿಯನ್ನು ನಿಸರ್ಗ

ದುಕುಳಿಯಲು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಉಳಿದವು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ತನ್ನ ವಿಕಾಸವಾದವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ವಿಶ್ವದಾದ್ಯಂತ ಅಪಾರ ಮನ್ನಣೆ ದೊರೆಯಿತು. ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಮ್ಮ ಗಮನವನ್ನೆಲ್ಲ ವಿಕಾಸವಾದದ ಸಿದ್ಧಾಂತದೆಡೆಗೆ ಕೇಂದ್ರೀಕರಿಸಿದ್ದರು. ಅಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ (೧೮೬೫) ಯೋಹಾನ್. ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡೆಲ್ (John Gregor Mendel, ೧೮೨೨–೧೮೮೪) ಎಂಬ ಆಸ್ಟ್ರಿಯ ದೇಶದ ಪಾದ್ರಿ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಆನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಮೆಂಡೆಲನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದು ಒಟ್ಟು ನಾಲ್ಕು ನಿಯಮಗಳು. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆತ ಹೇಗೆ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ಈತ ೧೮೨೨ನೇ ಜುಲೈ ೨೨ರಂದು ಇಂದಿನ ಸ್ಲೊವಾಕಿಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಹೈನ್ ಚೆಂಡಾರ್ಫ ಎಂಬ ಪುಟ್ಟ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ. ರೈತ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ್ದರಿಂದ ಈತನಿಗೆ ಸಸ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಹಜ ಕುತೂಹಲವಿತ್ತು. ಬಡ ರೈತ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಜನಿಸಿದ ಮೆಂಡೆಲನಿಗೆ ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸ ಮುಂದುವರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆದರಿಂದ ಆತ ೧೮೪೩ರಲ್ಲಿ ಬ್ರುನೋ ಎಂಬ ನಗರದ ಇಗರ್ಜಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಪಾದ್ರಿಯಾಗಿ ಸೇರಿದ. ಪಾದ್ರಿಯಾಗಿ ಈತ ಅಲ್ಲಿ ಮತಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಬೋಧಿಸಬೇಕಿತ್ತು. ಆದರೆ ಆತನಿಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಅರಿತು ಚರ್ಚಿನ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಕರು ೧೮೫೧ ರಲ್ಲಿ ಈತನನ್ನು ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಯನ್ನಾ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೆ ಕಳಿಸಿದರು. ಆತ ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಜೊತೆಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹಾಗೂ ಗಣಿತಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಾಸ

ಮಾಡಿ ಪುನಃ ಬ್ರುನೋಗೆ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಇಗರ್ಜಿಯ ಶಾಲೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕನಾದ. ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ ಪಾಠ ಹೇಳಿದ ನಂತರ ಬಿಡುವಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಇಗರ್ಜಿಯ ಹಿಂಭಾಗದ ಕೈತೋಟದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದ. ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ನಡುವೆ ಆಗ ಜೀವಿಗಳ ಸಂಕರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಲಭ್ಯವಿದ್ದ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ. ತಾನು ೧೮೫೭ ರಿಂದ ೧೮೬೫ರ ವರೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಕ್ರೋಡಿಕರಿಸಿ ತಾನು ಕಲಿತ ಗಣಿತವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಉಳಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಯೋಗಗಳೊಂದಿಗೆ ತಾಳೆ ಹಾಕಿ, ಆನುವಂಶೀಯತಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ. ೧೮೬೬ ರಲ್ಲಿ ಬ್ರುನೋದ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಈ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ.



ಚಿತ್ರ ೧. ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದ ಜನಕ, ಜೋಹಾನ್ ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡೆಲ್
(John Gregor Mendel, ೧೮೨೨-೧೮೮೪)

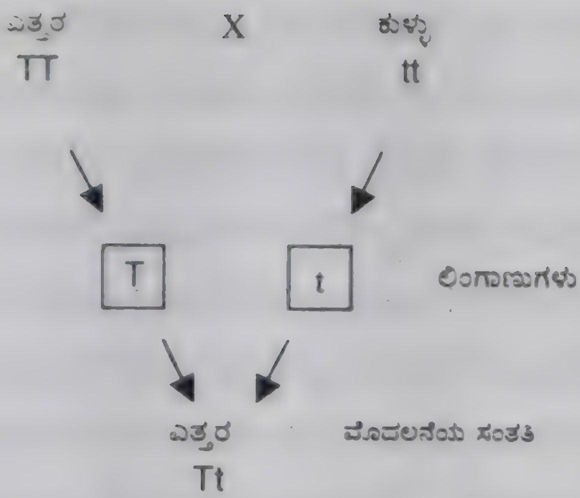
ಅಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ವಿಕಾಸವಾದದ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ಸಮ್ಮೋಹಿತರಾಗಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಮೆಂಡೆಲನ

ಪ್ರಯೋಗ ಹಾಗೂ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಚಿಂತಿಸುವಷ್ಟು ತಾಳ್ಮೆ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಸಾಧಾರಣ ಪಾದ್ರಿಯೊಬ್ಬ ಇಂಥ ಮಹಾನ್ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ ಎಂಬ ವಿಚಾರವನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಅವರಿಂದ ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮಗಳು ನೆನೆಗುದಿಗೆ ಬಿದ್ದಿದ್ದುವು. ಈ ನತದೃಷ್ಟ ಪಾದ್ರಿ ಮುಂದೆ ೧೮೮೪ರಲ್ಲಿ ಸತ್ತು ಹೋದ. ಈತ ಸತ್ತ ಹದಿನಾರು ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅಂದರೆ ೧೯೦೦ ರಲ್ಲಿ ಹಾಲೆಂಡಿನ ಹ್ಯೂಗೋ ಡಿ ವ್ರೈಸ್, ಜರ್ಮನಿಯ ಕೊರೆನ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾದ ಶೆರ್ಮಾರ್ಕ್ ಎಂಬುವವರು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸತ್ಯಾಂಶವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿದರು. ಮೆಂಡೆಲನ ಆನುವಂಶೀಯ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪುನರ್-ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದರು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನವೆಂಬ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹೊಸ ಅಂಗ ಉದಯವಾಯಿತು. ಮೆಂಡೆಲನನ್ನು 'ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದ ಜನಕ' ಎಂದು ಗೌರವಿಸಲಾಯಿತು.

ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು

ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಸಾರ ಹೀಗಿದೆ: ಆತ ಅನೇಕ ವಿಧದ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ. ಒಂದೇ ವಿಧದ ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಅದೇ ಬಗೆಯ ಗಿಡಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತಿದ್ದುವು. ಅಂದರೆ ಈ ಗುಣಗಳು ಅನೇಕ ಪೀಳಿಗೆಗಳ ನಂತರವೂ ತಮ್ಮ ಅಸ್ತಿತ್ವ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎಂದಾಯಿತು. ಆದರೆ ಎರಡು ಭಿನ್ನ ವಿಧಗಳ ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು

ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದುವು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಬೆಳೆಯುವ ವಿಧವನ್ನು ಕುಳ್ಳು ಗಿಡದೊಡನೆ ಸಂಕರ ಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲವೂ ಉದ್ದದ ಗಿಡಗಳು ದೊರೆತವು. ಈ ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ವಯಂಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಎರಡನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಕುಳ್ಳು ಗಿಡಗಳು ೩:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆತವು. ಅಂದರೆ ಮೊದಲನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉದ್ದ ಹಾಗೂ ಕುಳ್ಳು ವಿಧಗಳೆರಡೂ ಒಂದೇ ಗಿಡದಲ್ಲಿದ್ದುವು ಎಂದಾಯಿತು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉದ್ದದ ವಿಧ ಮಾತ್ರ ಬಹಿರಂಗವಾಗಿ ಕಂಡು ಬಂದಿತ್ತು. ಮೆಂಡೆಲ್ ಈ ವಿಧವನ್ನು ಪ್ರಬಲ ವಿಧವೆಂದು ಕರೆದ. ಕುಳ್ಳು ವಿಧ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಅವು ಬಹಿರಂಗವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಬಹಿರಂಗ ವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗದ ವಿಧವನ್ನು ದುರ್ಬಲ ವಿಧವೆಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ. ಎರಡು ವಿಧಗಳೂ ಸಮ್ಮಿಳಿತವಾದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಮಿಶ್ರತಳಿ ಅಥವಾ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಯಿತು. ಮೊದಲನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯನ್ನು ಸ್ವಯಂಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಎರಡನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಬಲ ಹಾಗೂ ದುರ್ಬಲ ವಿಧಗಳು ೩:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿದ್ದುವು. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೆಂಡೆಲ್ ಪ್ರತ್ಯೇಕತಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ. ಈ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಧಗಳು ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುವಾಗ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಮಿಶ್ರವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ೩:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ.



ಎರಡನೆಯ ಸಂತತಿ: ಎತ್ತರ : ಕುಳ್ಳು

ಪ್ರಮಾಣ: ೩ ೧

ಎರಡನೆಯ ಸಂತತಿ

ಗಂಡು / ಹೆಣ್ಣು	T	t
T	TT ಎತ್ತರ	Tt ಎತ್ತರ
t	Tt ಎತ್ತರ	Tt ಕುಳ್ಳು

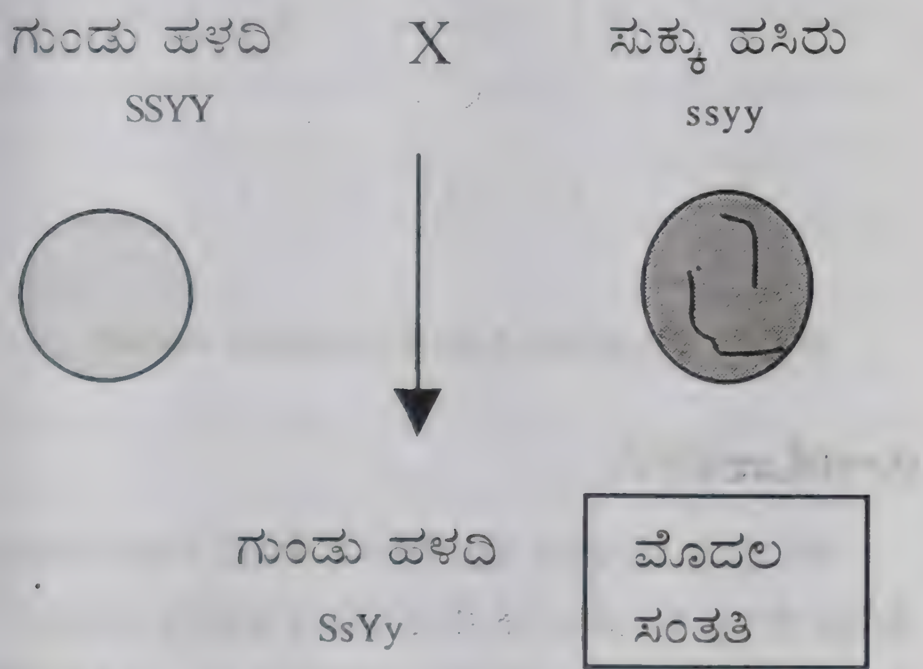
ಚಿತ್ರ ೨. ಮೆಂಡೆಲನ ಪ್ರತ್ಯೇಕತಾ ನಿಯಮ. ಎತ್ತರ ಹಾಗೂ ಕುಳ್ಳು ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ
ಎರಡನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ೩:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಮುಂದಿನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಂಡೆಲ್ ಬೀಜದ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಸ್ವರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನತೆಯಿರುವ ಎರಡು ಗುಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಇಂಥ ಸಂಕರಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದ. ಗುಂಡು ಬೀಜ ಹಾಗೂ ಸುಕ್ಕು ಬೀಜಗಳಿರುವ ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಅವು ಎರಡನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ೩:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತಿದ್ದುವು. ಹಳದಿ ಹಾಗೂ ಹಸಿರು ಬೀಜಗಳಿರುವ ಗಿಡಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗಲೂ ಇದೇ ಫಲಿತಾಂಶ ದೊರಕಿತು. ಆದರೆ ಗುಂಡು/ಹಳದಿ ಬೀಜದ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಸುಕ್ಕು/ಹಸಿರು ಬೀಜದ ಗಿಡಗಳೊಡನೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸಿದಾಗ ಎರಡನೆಯ ಪೀಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಗುಂಡು/ಹಳದಿ, ಗುಂಡು/ಹಸಿರು, ಸುಕ್ಕು/ಹಳದಿ, ಸುಕ್ಕು/ಹಸಿರು ಬೀಜ ನೀಡುವ ಗಿಡಗಳು ೯:೩:೩:೧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರೆತವು. ಅಂದರೆ ಬೀಜದ ಬಣ್ಣ ಮತ್ತು ಸ್ವರೂಪದ ವಿಧಗಳೂ ಮಿಶ್ರವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆಂದಾಯಿತು. ಈ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಮೆಂಡೆಲ್ ತನ್ನ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಂಗಡನಾ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ.

ಮೆಂಡೆಲನ ನಿಯಮಗಳ ಪುನರ್‌ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಾದಾಗ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳ ನಿಜರೂಪ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ತಿಳಿದಿರಲಿಲ್ಲ. ಮೆಂಡೆಲನು ಈ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಘಟಕಗಳು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ್ದನು. ೧೯೦೨ರಲ್ಲಿ ಜೊಹಾನ್‌ಸನ್ ಎಂಬಾತನು ಇವುಗಳಿಗೆ ಜೀನ್ ಅಥವಾ ಗುಣಾಣು ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದನು. ಅಂದು ಜೀನ್ ಕಣರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಒಂದು ಜೀನ್ ಒಂದು ಗುಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬ

ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯಿತ್ತು. ೧೯೦೪ ರಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳು ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿವೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಲಾಯಿತು.

ಜೀನ್‌ನ ನಿಜವಾದ ಸ್ವರೂಪ ಅರಿವಾದದ್ದು ೧೯೩೨ರ ನಂತರ. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಜೀವಿಗಳು ಕೋಶಗಳಿಂದಾಗಿವೆ, ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗಬಲ್ಲುವು ಎಂಬ ಜೀವಕೋಶ ನಿಯಮವನ್ನು ಶ್ಲೀಡನ್ ಮತ್ತು ಶ್ವಾನ್ ಎಂಬುವವರು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದರು. ಜೀವಕೋಶ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ವಿವಿಧ ಕೋಶಕಾಯಗಳನ್ನೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿತ್ತು. ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ಜೀನ್‌ಗಳ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸೋಣ.



ಬೀಜಾಣು ಹೆಣ್ಣು ಗಂಡು	SY	Sy	sY	sy
SY	SSYY ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SSYy ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SSYY ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SSYY ಗುಂಡು ಹಳದಿ
Sy	SSYy ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SSyy ಗುಂಡು ಹಸಿರು	SsYy ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SSyy ಗುಂಡು ಹಸಿರು
sY	SsYY ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SsYy ಗುಂಡು ಹಳದಿ	ssYY ಸುಕ್ಕು ಹಳದಿ	ssYy ಸುಕ್ಕು ಹಳದಿ
sy	SsYy ಗುಂಡು ಹಳದಿ	SSyy ಗುಂಡು ಹಸಿರು	ssYy ಸುಕ್ಕು ಹಳದಿ	ssyy ಸುಕ್ಕು ಹಸಿರು

ಚಿತ್ರ ೩: ಮೆಂಡೆಲನ ಸ್ವತಂತ್ರ ವಿಂಗಡನಾ ನಿಯಮ

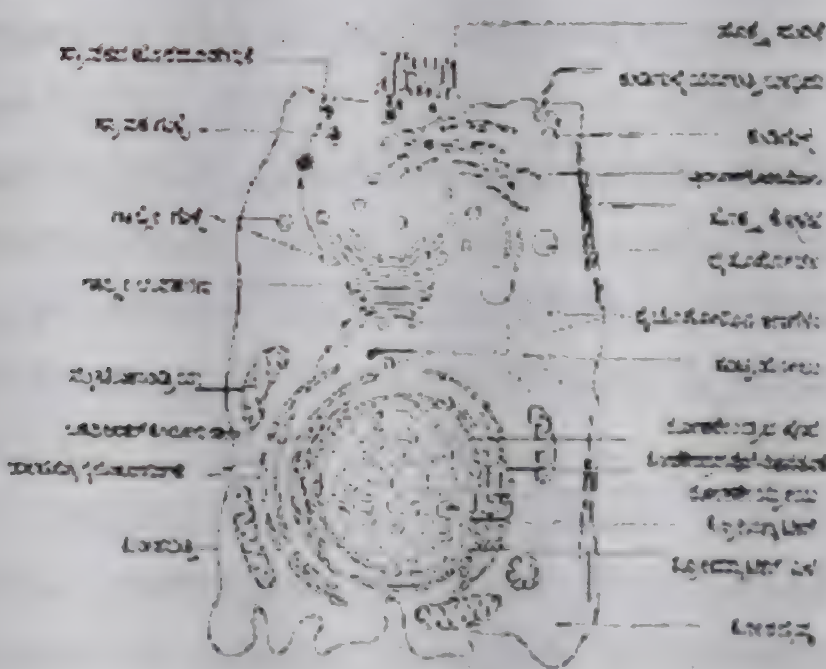
ಜೀವಕೋಶಗಳು

ಯಾವುದೇ ಜೀವಿಯ ಶರೀರದಿಂದ ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೆಲವು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ತಂತ್ರಗಳಿಂದ ಅವನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಅಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ ಅವು ಜೇನು ಹುಟ್ಟಿನಂತೆ ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ

ಜೋಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೋಶವ ಸುತ್ತ ಎರಡು ಪದರಿನ ಕೋಶ ಭಿತ್ತಿಯಿರುವುದು. ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ನಡುವೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ರಂಧ್ರಗಳಿದ್ದು ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೋಶಕ್ಕೂ ಕೋಶದ ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಹೊರಭಾಗಕ್ಕೂ ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ರಹದಾರಿಯಂತಿರುತ್ತವೆ. ಸಸ್ಯ ಜೀವಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯ ಹೊರಭಾಗದಿಂದ ಸೆಲ್ಯುಲೋಸ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವಿನಿಂದಾದ ಕೋಶಗೋಡೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಿಗುಟು ರಸಾಯನವೊಂದು ತುಂಬಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಕೋಶದ್ರವ್ಯ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ರಸಾಯನದಲ್ಲಿ ಹಲವು ಆಕೃತಿಗಳು ಇದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಕೋಶಾಂಗಗಳೆನ್ನುವರು. ಕೋಶಗಳ ಹೊರಭಾಗದ ರಚನೆ ಸರಳವಾಗಿದ್ದರೂ ಕೋಶದ ಒಳರಚನೆ ತುಂಬಾ ಸಂಕೀರ್ಣವಾದುದು. ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಇಡೀ ಕೋಶದ ತುಂಬ ಹಲವು ನಾಳಗಳು, ಕಾಲುವೆಗಳು, ಜಾಳಿಗೆಗಳು, ಹರಡಿರುವುದು ಕಾಣಿಸುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಅಂತರ್ ಕೋಶಜಾಲವೆನ್ನುವರು. ಈ ಜಾಳಿಗೆಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೆಡೆ ರೈಬೋಸೋಮುಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಅಂತರ್‌ಕೋಶ ಜಾಲದ ಕೆಲವು ಕಾಲುವೆಗಳು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು ಒಂದರ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಜೋಡಿಸಿದಂತಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಗಾಲ್ಗಿ ಉಪಕರಣ ಎನ್ನುವರು.

ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ದಂಡಾಕಾರದ ಆಕೃತಿಗಳಿದ್ದು ಅವನ್ನು ಮೈಟೊಕಾಂಡ್ರಿಯ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯೂ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಂತೆಯೇ ಇದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಎರಡು

ಪದರದ ಹೊದಿಕೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನುತ್ಪಾದಿಸುವ ಕೇಂದ್ರಗಳು. ಪಚನಗೊಂಡು ಗ್ಲುಕೋಸ್‌ನಂಥ ಸರಳ ಶರ್ಕರವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಕಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇವು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಪೂರ್ಣ ಪಚನವಾಗದೆ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿದ ಆಹಾರದ ಕಣಗಳನ್ನು ಇನ್ನಷ್ಟು ಪಚನಗೊಳಿಸುವ ಹಾಗೂ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ಕಲ್ಮಷಗಳನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವ ಕೋಶಾವಕಾಶಗಳು ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಗೋಲಾಕಾರದಲ್ಲಿವೆ. ಏಕಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಸಂಕೀರ್ಣ ರಚನೆಯುಳ್ಳ ಕೋಶಗಳು ಇಡೀ ಜೀವಿಯಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ ೪: ಜೀವಕೋಶದ ರಚನೆ

ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ನಡುವೆ ಚೆಂಡಿನಾಕಾರದ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ವಿರುವುದು. ಕೋಶಕೇಂದ್ರದ ಸುತ್ತ ಎರಡು ಪದರಿನ ಹೊದಿಕೆ ಇದ್ದು ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಿಗುಟು ರಸಾಯನ ತುಂಬಿದೆ. ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ತಂತ್ರಗಳಿಂದ ಕೋಶಗಳಿಗೆ ಬಣ್ಣ ಹಚ್ಚಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದಲ್ಲಿ ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಬಲೆಯಾಕಾರದ ಜಾಳಿಗೆಯಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಕೋಶಗಳು ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಕ್ರೊಮ್ಯಾಟಿನ್ ದಂಡಾಕಾರ ತಾಳುತ್ತವೆ. ಇವು ಕ್ರೋಮೊಸೋಮು ಅಥವಾ ವರ್ಣತಂತುಗಳು. ವರ್ಣ ತಂತುಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ಉದ್ದ ಮುಂತಾದುವು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿದ್ದು ವಿವಿಧ ಪ್ರಭೇದಗಳ ನಡುವೆ ಭಿನ್ನತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮಾನವ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ೪೬ ವರ್ಣತಂತುಗಳಿದ್ದರೆ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ೧೨ ವರ್ಣತಂತುಗಳಿವೆ.

ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ವೈರಸ್ಸುಗಳಂಥ ಸರಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದೆಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಜೋಡಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅಂದರೆ ಆ ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಪೈಕಿ ಅರ್ಧ ಇನ್ನರ್ಧ ವನ್ನು ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವರ್ಣತಂತುವಿಗೂ ಅದೇ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ ಹಾಗೂ ಉದ್ದವಿರುವ ಇನ್ನೊಂದು ವರ್ಣತಂತು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜೋಡಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಸಾದೃಶ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಎನ್ನುವರು. ಮಾನವನ ೪೬ ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿ ೨೩, ಉಳಿದ ೨೩

ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಬಗೆಯ ಎರಡು ವರ್ಣತಂತುಗಳಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ದ್ವಿಪ್ರತಿ ಅಥವಾ ಡಿಪ್ಲಾಯಿಡ್ ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನುವರು. ಲಿಂಗಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕೆಳಹಂತದ ಕೆಲವು ಸರಳ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳ ಒಂದೇ ಪ್ರತಿಯಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಏಕಪ್ರತಿ ಅಥವಾ ಹೆಪ್ಲಾಯಿಡ್ ಸ್ಥಿತಿ ಎನ್ನುವರು. ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ವರ್ಣತಂತುಗಳೂ ವಿಭಜನೆಯಾಗಿ ಮರಿಕೋಶಗಳಿಗೆ ಅವು ಸಮಾನವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ವರ್ಣತಂತುಗಳನ್ನು ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಸಾಯನಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮುಖ್ಯ ಘಟಕಗಳಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ದಂಡಾಕಾರದ ವರ್ಣತಂತುಗಳು ಪ್ರೋಟೀನಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ನಡುವೆ ಸುರುಳಿಯಂತೆ ಸುತ್ತಿಕೊಂಡ ದಾರದೋಪಾದಿಯ ವಸ್ತು ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಸುರುಳಿಯ ತುಣುಕುಗಳೇ ಆನುವಂಶೀಯ ಘಟಕಗಳು ಅಥವಾ ಜೀನ್‌ಗಳು. ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ವಾಹಕಗಳೇ ವರ್ಣತಂತುಗಳು.

ಡಿಎನ್‌ಎ

ಈ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದರೆ ಅವು ಆಮ್ಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮೂಲ. ಇದನ್ನು ಡಿಆಕ್ಸಿ ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಂದು

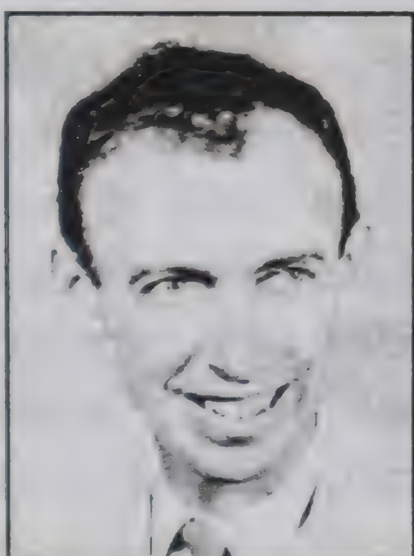
ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಆಕಾರ, ಎತ್ತರ, ನಡೆ, ನುಡಿ, ನಿಲುವು, ಬಣ್ಣ, ಗುಣ, ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ, ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ಗುಣಗಳನ್ನೂ ಈ ಡಿಎನ್ಎ ರೂಪದ ಜೀನ್‌ಗಳೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಡಿಎನ್ಎಯ ಶೋಧ ಆರಂಭವಾದುದು ಒಂದೂವರೆ ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆ. ಆದರೆ ಡಿಎನ್ಎಂರೇ ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಘಟಕ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮುಂದೆ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳು ತಗುಲಿದುವು. ಡಿಎನ್ಎಯ ಶೋಧದ ಕೀರ್ತಿ ರಾಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಫ್ರೆಡ್ರಿಕ್ ಮೀಶರ್ (೧೮೬೯) ಎಂಬಾತನಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈತ ಬಿಳಿರಕ್ತಕಣಗಳ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಈತ ಆಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದ. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಅಥವಾ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಿಂದ ತೆಗೆದ ಈ ರಾಸಾಯನಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿನ್ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಿದ. ಆದರೆ ತಾನು ಕೋಶಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದಾಗ ಜಿಗುಟಾದ ದಾರದ ಸುರುಳಿಯಂತೆ ಗೋಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಈ ರಾಸಾಯನವೇ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಎಂದು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು ಆತನಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಲಿಲ್ಲ. ಮುಂದಿನ ಅರವತ್ತು ವರ್ಷಗಳ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿನ್ ಎಲ್ಲ ಜೀವಕೋಶಗಳ ಕೋಶಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಇರುವುದೆಂದೂ ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ಆಮ್ಲೀಯ ವಸ್ತುಗಳಿರುವುವೆಂದೂ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಯಿತು. ಈ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಆರ್‌ಎನ್ಎ ಹಾಗೂ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಅಥವಾ ಡಿಎನ್ಎ ಎಂದು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಇವೆರಡನ್ನೂ ಕೂಡಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲಗಳೆಂದು ಕರೆದರು.

ಫ್ರೆಡ್ರಿಕ್ ಗ್ರಿಫಿತ್ ಎಂಬಾತ ನ್ಯುಮೋನಿಯ ಕಾಯಿಲೆ ಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಪರಿವರ್ತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಡಿಎನ್‌ಎಯೇ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವಿರಬಹುದೆಂಬ ಸಂದೇಹ ವುಂಟುಮಾಡಿದುವು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಕಲ್ಮಶದಂತೆ ಇದ್ದಿರಬಹುದು ಎಂದು ಕೆಲವರು ಭಾವಿಸಿದರು. ೧೯೪೪ರಲ್ಲಿ ಆವರಿ, ಮ್ಯಾಕ್‌ಲಿಯಾಡ್ ಮತ್ತು ಮಕಾರ್ತಿ ಎಂಬುವವರು ಡಿಎನ್‌ಎಯೇ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು; ಆದರಿಂದ ಗ್ರಿಫಿತ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳು ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡವು ಎಂದು ತೋರಿಸಿದರು. ಎಪ್ರೊಸಿ ಟೇಲರ್ ಎಂಬಾತನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಹಾಗೂ ಹರ್ಶಿ ಮತ್ತು ಛೇಸ್ ಎಂಬುವವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಕೆಲವು ವೈರಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಎಂದು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಯಪಡಿಸಿದುವು. ಆನುವಂಶೀಯ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವ ಗುಣ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ಈ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತಿಳಿಸಿದುವು. ಕೆಲವು ವೈರಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಆನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತುವಾಗಬಲ್ಲುದು ಎಂದೂ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ತಿಳಿಸಿದುವು. ರಾಸಾಯನದಂತಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಆನುವಂಶೀಯತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಗುಣ ಹೇಗೆ ಬಂತು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜ. ಅದರ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದರೆ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ತಾನಾಗಿಯೇ ಉತ್ತರ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಿಯ ಎಲ್ಲ ಜೈವಿಕಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಡಿಎನ್‌ಎ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದು ಸೂಕ್ಷ್ಮ ತಂತು. ಅದರೂ

ಅದರ ಪರಿಮಾಣ ಅಗಾಧ. ಒಂದು ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿದರೆ ಸೂಜಿಮೊನೆಯಷ್ಟು ಕೂಡ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿನ ಉಳಿದ ರಸಾಯನಗಳೊಂದಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ ಕೇವಲ ಶೇಕಡ ಒಂದು ಮಾತ್ರ. ವರ್ಣತಂತುವಿನ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುರುಳಿಗೊಂಡಿರುವ ಈ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಎಳೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಅದು ಹಲವು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೋಶದ ಎಲ್ಲ ವರ್ಣತಂತುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎ ಎಳೆಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚಿ ಒಂದರ ತುದಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಅದರ ಉದ್ದ ಹಲವಾರು ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಓರ್ವ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಶರೀರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನೂ ಬಿಚ್ಚಿ ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಈ ತಂತುವನ್ನು ಏಳು ಬಾರಿ ಸುತ್ತಬಹುದು.



ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್



ಎಫ್‌ಎಚ್‌ಸಿ ಕ್ರಿಕ್



ಎಂ.ಎಚ್.ಎಫ್ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್

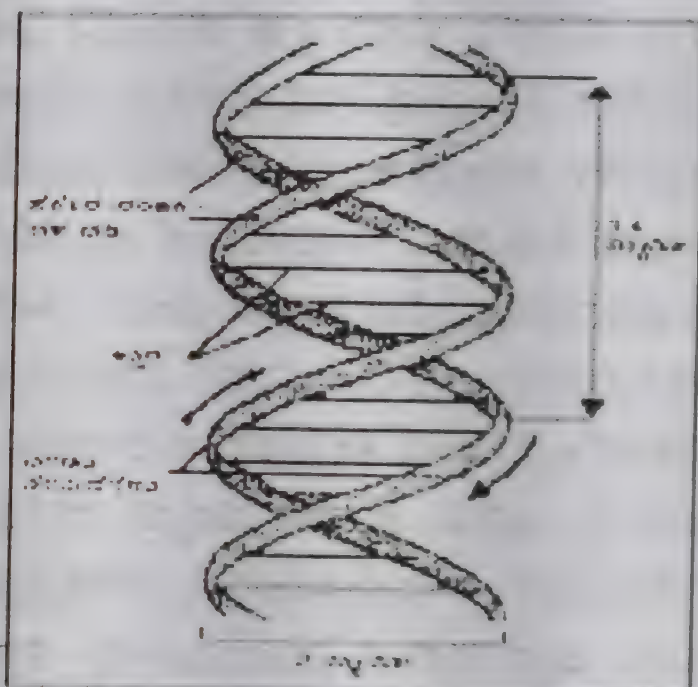
ಚಿತ್ರ ೫: ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು

ಡಿಎನ್‌ಎ ಇಷ್ಟು ಉದ್ದದ ತಂತುವಾದರೂ ಅದರ ನೈಜ ಆಕಾರ ತಿರುಗಣಿ ಏಣಿಯಂತಿದೆ. ಏಣಿಯ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಒಂದೊಂದು ದಡಿಗಳಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳು ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಜೋಡಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಏಣಿಯ ಎರಡು ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಕೇವಲ ೩.೪ A°(Angstron unit) ಮಾತ್ರ. ತಿರುಗಣಿ ಏಣಿಯ ಒಂದು ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ೧೦ ಮೆಟ್ಟಿಲುಗಳಿವೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಶರೀರದ ಎಲ್ಲಾ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೆ ಆ ಏಣಿಯ ಉದ್ದ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸೂರ್ಯನ ನಡುವಿನ ದೂರದಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕೀರ್ತಿ ಜೇಮ್ಸ್ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್, ಎಫ್‌ಎಚ್‌ಸಿ ಕ್ರಿಕ್ ಹಾಗೂ ಎಂ.ಎಚ್.ಎಫ್ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್ (೧೯೫೩) ಎಂಬುವವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ. ವಿಲ್ಕಿನ್ಸ್‌ರವರು ತಯಾರಿಸಿದ

ಕ್ಷಕಿರಣ ಆವರ್ತನ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್ಕರು ಮರದ ಗುಂಡು ಮತ್ತು ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಮಾದರಿಯೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.

ವ್ಯಾಟ್ಸನ್, ಕ್ರಿಕ್ ಹಾಗೂ ವಿಲ್ಕಿನ್ಸರು ಭೌತಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವಷ್ಟರಲ್ಲಿಯೇ ಅನೇಕ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದರ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಚನೆಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದರು. ಡಿಎನ್‌ಎ ಒಂದು ಕ್ಲಿಷ್ಟ ರಸಾಯನ ಎಂದು ಈ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ತಿಳಿಸಿದುವು. ಇವು, ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಎಂಬ ಶರ್ಕರ ಹಾಗೂ ರಂಜಕಾಮ್ಲಗಳ ಕಣಗಳು ಒಂದರ ಪಕ್ಕ ಇನ್ನೊಂದರಂತೆ ಸೇರಿ ಉದ್ದ ಸರಪಣಿಯಂತೆ ತಿರುಗಣಿ ಏಣಿಯ ಆಚೀಚೆ ದಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದುವು. ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ರಸಾಯನಗಳು ಸಾರಜನಕವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕ್ಷಾರೀಯ ಲವಣಗಳು. ಒಂದು ಸೋಪಾನದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ಷಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕ್ಷಾರದ ಹೊರಭಾಗ ಅಂದರೆ ದಡಿಯಲ್ಲಿ ಡಿಆಕ್ಸಿರೈಬೋಸ್ ಶರ್ಕರವಿದೆ. ಕ್ಷಾರ-ಶರ್ಕರ ಜೋಡಿಯನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಸೈಡುಗಳೆನ್ನುವರು. ಕ್ಷಾರ-ಶರ್ಕರಗಳೊಂದಿಗೆ ರಂಜಕಾಮ್ಲವೂ ಸೇರಿದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ರಂಜಕಾಮ್ಲದಿಂದ ಮುಂದಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡಿನ ಶರ್ಕರದೊಡನೆ ಬಂಧವೇರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಂಧವನ್ನು ಫಾಸ್ಫೋಡೈಎಸ್ಟರ್ ಬಂಧವೆನ್ನುವರು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸೇರಿ ಏಣಿಯ ಉದ್ದನೆಯ ದಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ದಡಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು ಗಳ ಉದ್ದ ಸರಣಿ ಏಣಿಯ ಅರ್ಧಭಾಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಣಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಭಾಗದ ವಿರುದ್ಧ ಪ್ರತಿರೂಪವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡಿನ ಸರಪಣಿ ಇರುತ್ತದೆ.



ಚಿತ್ರ ೬. ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಭೌತಿಕ ರಚನೆ

ಸಾರಜನಕ ಕ್ಷಾರಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಿನೀನ್, ಗ್ವಾನೀನ್, ಥೈಮೀನ್ ಮತ್ತು ಸೈಟೊಸೀನ್ ಎಂಬ ನಾಲ್ಕು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಏಣಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸೋಪಾನದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಿ ಕ್ಷಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸೋಪಾನದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಜೋಡಿ ಕ್ಷಾರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಸೋಪಾನದ

ಎರಡು ಕ್ಷಾರಗಳ ನಡುವೆ ಜಲಜನಕದ ಬಂಧಗಳು ಶಿಥಿಲವಾಗಿದ್ದು ಅವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಮೆಟ್ಟಿಲಿನ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡಿನೀನ್ ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಥೈಮೀನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಗ್ವಾನೀನು ಇದ್ದರೆ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೈಟೊಸೀನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಗ್ವಾನೀನು ಥೈಮೀನುಗಳ ನಡುವೆ ಅಥವಾ ಅಡಿನೀನ್-ಸೈಟೊಸೀನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಸರ್ವಥಾ ಬಂಧವೇರ್ಪಡುವುದಿಲ್ಲ. ಜಲಜನಕ ಬಂಧವೇ ಈ ಖಚಿತತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಅಡಿನೀನ್-ಥೈಮೀನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಎರಡು ಜಲಜನಕ ಬಂಧಗಳೂ ಗ್ವಾನೀನ್-ಸೈಟೊಸೀನ್‌ಗಳ ನಡುವೆ ಮೂರು ಬಂಧಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು ಕೋಶದ ಇತರ ರಸಾಯನಗಳಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿದರೆ ಅದು ಹುರಳಿನಂತಾಗುತ್ತದೆ. ೧೦೦° ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್‌ಗೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳು ಜಲಜನಕ ಬಂಧವನ್ನು ಕಳೆದು ಕೊಂಡು ಏಣಿಯು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಇಬ್ಭಾಗವಾಗಿ ಸೀಳಿದಂತೆ ಬೇರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಪುನಃ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿದರೆ ಎರಡೂ ಎಳೆಗಳು ಕೂಡಿ ಪುನಃ ಮೊದಲಿನಂತಾಗುತ್ತವೆ.

ಸಾರಜನಕ ಕ್ಷಾರಗಳು ಸಾವಯವ ರಸಾಯನಗಳು. ಇವು ಇಂಗಾಲ (ಕಾರ್ಬನ್), ಸಾರಜನಕ (ನೈಟ್ರೋಜನ್) ಮತ್ತು ಜಲಜನಕ (ಹೈಡ್ರೋಜನ್) ಗಳಿರುವ ಉಂಗುರಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ. ಅಡಿನೀನು, ಗ್ವಾನೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಥೈಮೀನು, ಸೈಟೊಸೀನುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಉಂಗುರವಿರುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಉಂಗುರಗಳಿರುವ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಪ್ಯೂರೀನ್ ಎಂದೂ ಒಂದು ಉಂಗುರವಿರುವ ಕ್ಷಾರಗಳನ್ನು ಪಿರಿಮಿಡೀನ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಏಣಿಯ ಮೆಟ್ಟಿಲಿನ ಕ್ಷಾರಗಳ ಜೋಡಣೆಯು ಖಚಿತತೆಗೆ ಇದೂ ಒಂದು ಕಾರಣ.

ಡಿಎನ್‌ಎಯು ತುಣುಕುಗಳೇ ಜೀನ್‌ಗಳು. ಒಂದು ಜೀನ್‌ನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ನೂರು ನೂರೈವತ್ತು ಸಾರಜನಕ ಜೋಡಿಗಳಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಸಹಸ್ರಾರು ಜೋಡಿಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಒಂದು ವರ್ಣತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯಲ್ಲಿ ಹಲವು ಜೀನ್‌ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುವ ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಮೂಲ ಈ ತಂತುವಿನ ಕ್ಷಾರ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಅಡಗಿದೆ. ಆನುವಂಶೀಯ ಸಾಮ್ಯವಿರುವ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಸಾಮ್ಯವಿದ್ದು ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆ ಕ್ಷಾರಸರಣಿಯ ಸಾಮ್ಯವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಎರಡು ಮಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಗಳಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದು ತನ್ನದೇ ಪ್ರತಿರೂಪಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸ್ವಯಂ ಪ್ರಜನನ. ಈ ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಆನುವಂಶೀಯತೆ ತಂದೆ-ತಾಯಿಗಳಿಂದ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದು ಜೀವಿಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಜೀವರಸಾಯನವಾದ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ. ಜೀವಿಗಳ ಆಕಾರ, ಗಾತ್ರ, ನಡವಳಿಕೆ ಮುಂತಾದುವುಗಳನ್ನು ಈ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳೇ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಶೋಧಿಸಿದ ವ್ಯಾಟ್ಸನ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಕ್‌ರೇ ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರಜನನ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದರು.

ಮೆಸೆಲ್‌ಸನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟಾಲ್ ಎಂಬುವವರು ಅದು ಪ್ರಜನನಗೊಳ್ಳುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಮುಂದೆ ಆರ್ಥರ್ ಕಾರ್ನಬರ್ಗ್ ಎಂಬಾತ ಈ ಸ್ವಯಂಪ್ರಜನನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಪಾಲಿಮರೇಸ್ ಎಂಬ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದ.

ಡಿಎನ್‌ಎ ಸ್ವಯಂಪ್ರಜನನವಾಗುವ ಮುಂಚೆ ಕಿಣ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎರಡೂ ಸರಪಣಿಗಳು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ನಂತರ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದೂ ಅಚ್ಚಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತವೆ. ಆಯಾ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರಗಳಿಗೆ ಅನುರೂಪಿ ಕ್ಷಾರಗಳು (ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು) ಅಂದರೆ ಅಡಿನೀನ್‌ಗೆ ಥೈಮೀನ್, ಗ್ವಾನೀನ್‌ಗೆ ಸೈಟೊಸೀನ್ ಕಿಣ್ವದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಲಜನಕ ಬಂಧ ಏರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಶರ್ಕರ ರಂಜಕಾಮ್ಲದ ಬಂಧಗಳು ಈ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಟ್ಟು ಒಂದು ಡಿಎನ್‌ಎ ಯಿಂದ ಅದರ ತದ್ರೂಪದ ಎಳೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಪ್ರಮಾಣ ದ್ವಿಗುಣಗೊಂಡಾಗ ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳಿರುತ್ತವೆ (ದ್ವಿಪ್ರತಿ ವರ್ಣತಂತುಗಳಿರುವ ಬಹುಕಣ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಪ್ರತಿ). ಕೋಶ ವಿಭಜನೆಯಾಗುವಾಗ ಎರಡು ಮರಿಕೋಶಗಳಿಗೆ ಇವು ಸಮವಾಗಿ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಆದೇಶ ನೀಡುವುದು ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಎರಡನೆಯ ಶಕ್ತಿ. ಪ್ರೋಟೀನುಗಳು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳೆಂಬ

ರಸಾಯನಗಳ ಉದ್ದ ಸರಪಣಿಗಳು ಜೀವ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇಪ್ಪತ್ತು ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳಿವೆ. ಈ ಆಮ್ಲಗಳು ವಿವಿಧ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಡಿ ಪ್ರೊಟೀನುಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಡಿಎನ್‌ಎ ಯಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರಗಳು ಪ್ರೊಟೀನಿನಲ್ಲಿರುವ ಅಮೈನೊ ಆಮ್ಲಗಳ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಕ್ಷಾರಸರಣಿ ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಸಂಕೇತದಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ.

ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದೊಂದು ಜೀನ್‌ಗಳೂ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರೊಟೀನುಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲುವು. ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕೋಶದಲ್ಲಿಯೇ ಇರುವುವು. ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೊದಲು ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಎರಡು ಎಳೆಗಳು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲೊಂದು ಅಚ್ಚಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎಳೆಯಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ಕ್ಷಾರಸರಣಿಗೆ ಅನುರೂಪವಾದ ರೈಬೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳೆಂಬ ಕಣಗಳು ಸೇರಿ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಿಕ್ ಆಮ್ಲ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಒಂದೇ ಎಳೆಯ ಬಹ್ವಲೀಕರಣಗೊಂಡ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳ ಸರಣಿ. ಹೀಗೆ ತಯಾರಾದ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ತನ್ನಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಷಾರಸರಣಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಕೋಶದ್ರವ್ಯವನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ. ಈ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಗಳನ್ನು ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎನ್ನುವರು. ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ರೈಬೊಸೋಮು ಗಳೆಂಬ ಕೋಶಾಂಗಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೊಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಟಿಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆಯ

ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಹೊತ್ತು ರೈಬೊಸೋಮಿಗೆ ತರುತ್ತದೆ. ಆರ್‌ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯ ಸಮ್ಮುಖದಲ್ಲಿ, ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯ ಕ್ಷಾರಸರಣಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಅಮೈನೋ ಆಮ್ಲಗಳು ಕೂಡಿ ಪ್ರೋಟೀನು ಸರಪಣಿ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ.

ಆನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

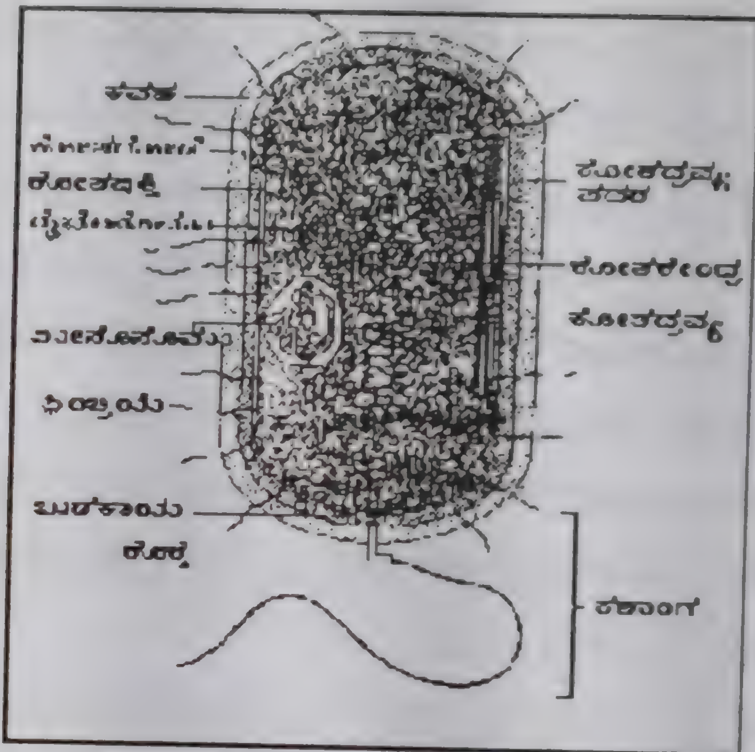
ಆನುವಂಶೀಯತೆ ಎಂದರೇನು? ಜೀನ್ ಎಂದರೇನು? ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸಿದ್ದಾಯಿತು. ಈಗ ಈ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಗೆ ಹೇಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ನೋಡೋಣ. ಒಂದು ಜೀವಿಯ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಜೀನ್ ಮ್ಯಾನಿಪುಲೇಷನ್ ಅಥವಾ ಜೆನಿಟಿಕ್ ಮಾಡಿಫಿಕೇಶನ್, ಜೆನಿಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್, ರಿಕಾಂಬಿನೆಂಟ್ ಡಿಎನ್‌ಎ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ಡಿಎನ್‌ಎ ಮಿಶ್ರಣ ಟೆಕ್ನಾಲಜಿ, ಆನುವಂಶೀಯ ಮಾರ್ಪಡಿಕೆ ಅಥವಾ ಆನುವಂಶೀಯ ಗುಣ ಪರಿಷ್ಕರಣೆ ಎಂಬ ಪರ್ಯಾಯ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವ ಈ ತಂತ್ರದ ಮುಖಾಂತರ ಜೀವಿಯ ದೈಹಿಕ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ, ನಮಗೆ ಅಗತ್ಯ ಗುಣಗಳಿರುವ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ಲಾಭವಿದೆ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಬೆಳೆದಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ಕೊಡುವ, ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯಿರುವ ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ಲಾಭದಾಯಕವಾದ ಆಹಾರಧಾನ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದಕ್ಕೆ, ಹೆಚ್ಚು ಹಾಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಲ್ಲ ಜಾನುವಾರು ತಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹಲವು ಬಗೆಯ ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳಿಂದ ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ಕಾಪಾಡುವುದಕ್ಕೆ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರದಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಜೀವಿಗಳೇ ಕುಲಾಂತರಿಗಳು.

ಸರಳ ರೂಪದ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಆಯ್ದ ತಳಿಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಎಂಬುದು ಮನುಷ್ಯ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಯತ್ನ. ಬೈಬಲ್ಲಿನ ಮೊದಲ ಅಧ್ಯಾಯದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಜಾಕಬ್‌ನ ಕಥೆ, ಇದರ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಎಂದು ಕೆಲವರು ಭಾವಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇತಿಹಾಸ ಪೂರ್ವ ಕಾಲದ ಮನುಷ್ಯರು ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಗಿಡಮರಗಳ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಕಾಪಾಡುತ್ತಿದ್ದು, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಗೆ ಹುದುಗು ಬರಿಸುವಂಥ ಯೀಸ್ಟ್ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದು, ಮಿಶ್ರತಳಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಇವೆಲ್ಲ ಇತಿಹಾಸ ಪೂರ್ವ ಯುಗದಲ್ಲೇ ನಡೆದ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು. ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ೧೯ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗ್ರೆಗರ್ ಮೆಂಡೆಲ್ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಸಿದ ಸಂಕರಗಳಿಂದ ಆನುವಂಶೀಯತೆಯ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಯನ ಆರಂಭವಾಯಿತಷ್ಟೇ.

ಅನಂತರ ತಳಿವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದುವು. ಆನುವಂಶೀಯತೆ ಪೀಳಿಗೆಯಿಂದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸಾಗುವ ಬಗೆ, ಆನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ಸ್ವರೂಪ, ಅವು ಗುಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಬಗೆ ಮುಂತಾದ ಹಲವು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಾದುವು. ಅನಂತರ, ಹರ್ಬರ್ಟ್ ಬೋಯರ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟಾನ್ಲಿ ಕೋಹೆನ್ ಅವರು ೧೯೭೩ ಅನ್ವೇಷಿಸಿದ ರಿಕಾಂಬಿನೆಂಟ್ ಡಿಎನ್‌ಎ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತ್ವದ ಮೈಲುಗಲ್ಲು.

ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ಅದರಿಂದ ಅವುಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಮಾನವನನ್ನೂ ಒಳಗೊಂಡಂತೆ ಅನೇಕ ಸ್ತನಿಗಳ ಕರುಳಿನಲ್ಲಿ ಎಶ್ಚಿರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ವಾಸಿಸುತ್ತವೆ. ಇದೊಂದು ಉಪಯುಕ್ತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯ. ಏಕೆಂದರೆ 'ನಮ್ಮ ಶರೀರದ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಪೋಷಕಾಂಶ ಬಿ ಜೀವಸತ್ವವನ್ನು ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಜೀವಸತ್ವ ಅವುಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಿಗೆ ನಮ್ಮ ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಬದುಕಲು ಸ್ಥಳಾವಕಾಶ ಹಾಗೂ ರಕ್ಷಣೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಇವು ಬದುಕುತ್ತವೆ.



ಚಿತ್ರ ೭: ಕೊಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ರಚನೆ

ಕೊಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ನೈಸರ್ಗಿಕ ತಾಣ ಸ್ತನಿಗಳ ಕರುಳಾದರೂ ಅವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಬಹುದು. ಆಮ್ಲಜನಕ, ಜಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ ಹಾಗೂ ರಂಜಕ ಮುಂತಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕೆಲವು ಲವಣಗಳನ್ನು, ಗ್ಲೂಕೋಸ್‌ನಂಥ ಒಂದು ಶರ್ಕರವನ್ನು, ಅಗಾರ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸೂಕ್ತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಕಾಯಿಸಿ ಗಾಜಿನ ಬಟ್ಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಕಿದರೆ ಆಹಾರ ತಯಾರಾದಂತೆ. ಈ ಮಾಧ್ಯಮಕ್ಕೆ ಕೆಲವೇ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿದರೂ ಅವು ಈ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸಿ, ತಮ್ಮ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವುಳ್ಳ ಎಲ್ಲ ಅಮೈನೋಆಮ್ಲ ಹಾಗೂ

ಜೀವಸತ್ವಗಳನ್ನು ಸಂಶ್ಲೇಷಿಸಿಕೊಂಡು ಬೆಳೆದು ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಆಹಾರ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಅಪೂರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಎನ್ನುವರು. ಅಪೂರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ನಿಧಾನ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೂವತ್ತೇಳು ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಗೊಮ್ಮೆ ಅವುಗಳ ಸಂತಾನ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾಂಸವನ್ನು ಮಿಕ್ಸರ್‌ನಲ್ಲಿ ಹಾಕಿ ಅದನ್ನು ಹಿಂಡಿ ತೆಗೆದ ದ್ರವವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಂತಾನವೃದ್ಧಿ ಇನ್ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮ ಎನ್ನುವರು. ಸಂಪೂರ್ಣ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಮೂವತ್ತೇಳು ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಅವು ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಅರೆಕೋಶಗಳು. ಇವುಗಳ ಉದ್ದ ಸುಮಾರು ಮೂರರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರುಗಳು. ಅಗಲ ಒಂದರಿಂದ ಒಂದೂವರೆ ಮೈಮೀಗಳು. ಈ ಕೋಶಗಳ ಸುತ್ತ ಮೃದುವಾದ ಕವಚವಿದೆ. ಅದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಹುಶರ್ಕರಗಳಿಂದಾದ ಬಿರುಸಾದ ಕೋಶಗೋಡೆಯಿದೆ. ಅದರ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋಶಭಿತ್ತಿಯಿದೆ. ಪುಟ್ಟ ಸಿಲಿಂಡರಿನಂತಿರುವ ಕೋಶದ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಿಗುಟಾದ ದ್ರವದಂತಿರುವ ಕೋಶದ್ರವ್ಯವಿದೆ. ಕೋಶದ್ರವ್ಯದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ವರ್ಣತಂತು ಅಥವಾ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸುರುಳಿಯಾಕಾರದಲ್ಲಿದೆ. ಉಳಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಮೀಸೊಸೋಮು, ಪ್ರೋಟೀನು ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ರೈಬೊಸೋಮುಗಳು,

ಕೆಲವು ಕಣಗಳೂ ಕಿಣ್ವಗಳೂ ಇವೆ. ಕೋಶದ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉದ್ದನೆಯ ಕೋಶಾಂಗವಿದೆ. ಇದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಚಲನಾಂಗ. ಆದರೂ ಇವು ಘನಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದಾಗ ಚಲಿಸಲಾರವು. ಒಂದೇ ಕಡೆ ವೃದ್ಧಿಗೊಂಡು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳ ಸಮೂಹವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕೋಶಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮತಂತುವಿನೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಫಿಂಬ್ರಿಯೆಗಳು ಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಚಾಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಎಶ್ಚಿರಿಷಿಯ ಕೊಲಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ವರ್ಣತಂತು ಬೆತ್ತಲೆಯಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತ ಯಾವುದೇ ಪ್ರೋಟೀನಿನ ಕವಚವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಈಗಾಗಲೇ ಅದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು ಸರಣಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಲಾಗಿದೆ. ಈ ವರ್ಣತಂತು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಐದುಸಾವಿರ ಜೀನ್‌ಗಳಿರುವುವು. $೧೦^{-೬}$ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳಿರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜಿದೆ. ಈ ಮೂಲ ವರ್ಣತಂತುವಿನೊಡನೆ ಕೆಲವು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಿಕ್ಕ ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಸಬಲ್ಲ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳು ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿವೆ. ಇವನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್ ಎನ್ನುವರು. ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳನ್ನು ವಾಹಕಗಳಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವುದು.

ತಳಿತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ: ಜೀವಿಗಳ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ನಮಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ತುಣುಕನ್ನು ಅಂದರೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಜೀನನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ತೆಗೆದು

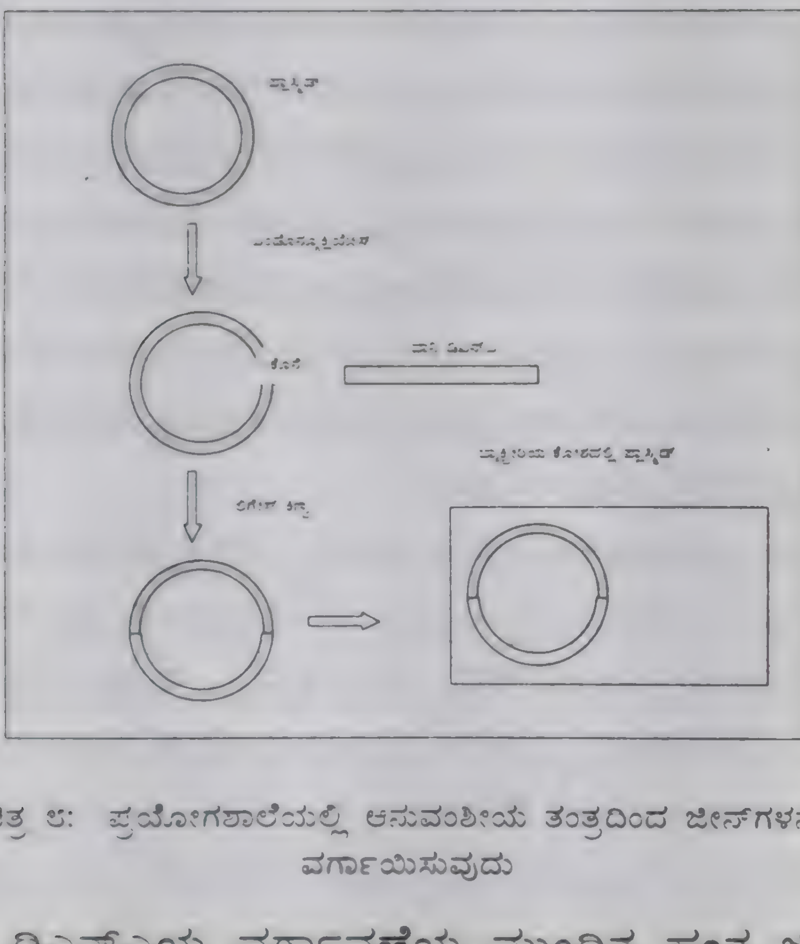
ಕೊಳ್ಳುವುದು ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಒಂದೇ ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವಾಗಿರಬೇಕು ಎಂದೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತುಂಡರಿಸಲು, ರೆಸ್ಟ್ರಿಕ್ಷನ್ ಎಂಡೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಗುಂಪಿನ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಬಾಹ್ಯ ಡಿಎನ್‌ಎ ಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ ಇವು ಆ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಡಿಎನ್‌ಎ ರಾಸಾಯನಿಕವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಇವು ಅದನ್ನು ಛಿದ್ರಗೊಳಿಸಲಾರವು.

ರೆಸ್ಟ್ರಿಕ್ಷನ್ ಕಿಣ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡನೆಯ ಬಗೆಯವು ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ಡಿಎನ್‌ಎ ಯ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಎಂಡೊ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಎನ್ನುವರು. Eco-RI, BamH1, Hind-II, Pst1 ಇವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳು ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ನಿಶ್ಚಿತ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಎರಡು ನಿಶ್ಚಿತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡು ಗಳ ನಡುವಿನ ಫಾಸ್ಫೊಡೈಎಸ್ಟಿರೇಸ್ ಬಂಧವನ್ನು ತುಂಡರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಅಣುವಿಕ ಕತ್ತರಿ (ಮಾಲಿಕ್ಯುಲರ್ ಸಿಜ಼ರ್ಸ್) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಸೂಕ್ತ ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಕರಗಿಸಿ ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮೂವತ್ತೇಳು ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಲ್ಸಿಯಸ್ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿರಿಸಿದಾಗ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ತುಂಡರಿಸುತ್ತದೆ.

ತಳಿತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಲಿಗೇಸ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಂದು ಕಿಣ್ವವೂ ಪ್ರಧಾನ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಡಿಎನ್ಎ ತುಣುಕುಗಳ ನಡುವೆ ಫಾಸ್ಫೊಡೈಎಸ್ಟಿರೇಸ್ ಬಂಧವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸಿ ಅವನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ರಿಸ್ಟ್ರಿಕ್ಷನ್ ಎಂಡೊನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೇಸ್ ಮತ್ತು ಲಿಗೇಸ್ ಕಿಣ್ವಗಳು ಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಯ ಡಿಎನ್ಎಯೊಂದಿಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಹಾಗೆ ದೊರೆತ ಡಿಎನ್ಎ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಪಾಲಿಮೆರೇಸ್ ಚೈನ್ ರಿಯಾಕ್ಷನ್ (ಪಿಸಿಆರ್) ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅದರ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳ ಬಹುದು. ಪಿಸಿಆರ್ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೂಲ ಡಿಎನ್ಎ ಯೊಡನೆ ನಾಲ್ಕು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯೊಟೈಡುಗಳನ್ನು, ಡಿಎನ್ಎ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಿರುವ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹಂತಹಂತವಾಗಿ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ತಗ್ಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮೂಲ ಡಿಎನ್ಎಯನ್ನು ಅಚ್ಚಿನಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಆ ಡಿಎನ್ಎ ಸರಣಿಯನ್ನೇ ಹೋಲುವ ಡಿಎನ್ಎ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಈ ತಂತ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀನನ್ನು ಆಯ್ದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಜೀನ್ ಲೈಬ್ರರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಜೀನ್ ಲೈಬ್ರರಿ ಎಂದರೆ ಆಯ್ದ ಡಿಎನ್ಎ ಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಡಿಎನ್ಎ ಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು. ಎಶ್ಚಿರಿಷಿಯ ಕೊಲಿಯಂಥ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೃತಕ ಆಹಾರ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಸಿದರೆ ಕೇವಲ ಇಪ್ಪತ್ತು ನಿಮಿಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ವಿಭಜನೆ

ಗೊಳ್ಳುವುವಲ್ಲವೇ? ಆದರಿಂದ ಈ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಗಳ ಸಂತಾನ ಅತಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕೋಶದಿಂದ ಕೆಲವೇ ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಕೋಶಗಳ ವೃದ್ಧಿಯೊಂದಿಗೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದ ಡಿಎನ್ಎ ಗಳು ಕೂಡ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಈ ಸಂತಾನಗಳನ್ನೇ ಜೀನ್ ಲೈಬ್ರರಿ ಎನ್ನುವರು.



ಚಿತ್ರ ೮: ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಅನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರದಿಂದ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ವರ್ಗಾಯಿಸುವುದು

ಡಿಎನ್ಎಯ ವರ್ಗಾವಣೆಯ ಮುಂದಿನ ಹಂತ ಜೀನ್ ಲೈಬ್ರರಿಯಿಂದ ಆಯ್ದ ಡಿಎನ್ಎ ಯನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತ

ಜೀವಿಯೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಾಹಕಗಳನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕೋಶದಲ್ಲಿರುವ ಡಿಎನ್‌ಎಗಳು. ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಆನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಡಿಎನ್‌ಎಯ ಜೊತೆ ಅವುಗಳ ಕೋಶದ್ರವ್ಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಡಿಎನ್‌ಎಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಔಷಧಗಳಿಗೆ ನಿರೋಧತೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಥವಾ/ಮತ್ತು ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧಾರಕ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳಲ್ಲೂ ಇಂಥ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳು ಇವೆ. ಉದಾ : ಪಿಬಿಆರ್ ೧೨, ಪಿಯುಸಿ ೧೮, ಇತ್ಯಾದಿ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಲ್ಲಿರುವ ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಸಂಖ್ಯೆ (ಕಾಪಿ ನಂಬರ್) ಎನ್ನುವರು. ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳು ಮೂಲ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯೊಡನೆ ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲುವು ಅಥವಾ ಅವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳ್ಳಬಲ್ಲುವು. ಈ ಗುಣದಿಂದಾಗಿ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಆಯ್ದ ಜೀನನ್ನು ಈ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ಈ ವಾಹಕ ಡಿಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಾಗ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳು ಆ ಜೀವಿಯ ಕೋಶಗಳನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ತಾವು ಹೊತ್ತು ತಂದ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪುನರ್ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಈ ಜೀವಿಯ ಡಿಎನ್‌ಎಗೆ ಸೇರಿಸಬಲ್ಲುವು. ಹೀಗೆ ಈ ತಂತ್ರದಿಂದ ಪರಕೀಯ ಜೀವಿಯ ಜೀನನ್ನು ಪಡೆದ ಜೀವಿಯೇ ಕುಲಾಂತರಿ ಅಥವಾ ಜೈವಿಕವಾಗಿ ಪರಿಷ್ಕೃತಗೊಂಡ ಜೀವಿ ಅಥವಾ ಜೆನಿಟಿಕಲಿ ಮಾಡಿಫೈಡ್ ಆರ್ಗಾನಿಸಂ ಜಿಎಂಒ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಜೀನ್‌ಗನ್ ಎಂಬ ವಿಧಾನದಿಂದಲೂ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸೇರ್ಪಡೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಅತಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಿನ್ನ ಅಥವಾ ಟಂಗ್‌ಸ್ಟನ್ ಕಣಗಳ ಮೇಲೆ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಡಿಎನ್‌ಎ ಅಥವಾ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಲೇಪಿಸಿ ಅದನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿಸಿದ ಜೀವಿಗಳೊಳಗೆ ಸ್ಫೋಟಿಸುವುದು ಜೀನ್ ಗನ್ ವಿಧಾನ. ಹೀಗೆ ಸ್ಫೋಟಿಸಿದ ಡಿಎನ್‌ಎ ಗುರಿ ಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶದ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್‌ಗೆ ಸೇರಿ ಅಲ್ಲಿ ಸಹಜವಾಗಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸತತ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಜೀವಿಯಿಂದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಜೀನನ್ನು ತೆಗೆಯುವಾಗ ಆ ಜೀವಿಯ ಜೀವಕೋಶದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಜೀನನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ನಿಶ್ಚಿತ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗಲೂ ಅನೇಕ ಡಿಎನ್‌ಎ ತುಣುಕುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಖಚಿತವಾಗಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಜೀನನ್ನು ಆರಿಸುವುದು ಅದೃಷ್ಟದ ಮಾತು. ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ಸಫಲವಾಗುತ್ತವೆ. ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿ ಇನ್ನೊಂದು ಜೀವಿಯೊಳಗೆ ಸೇರಿಸುವಾಗಲೂ ಹಲವು ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೆರಡು ಸಫಲವಾದವು. ಆದರೆ ಸಫಲವಾಗಿ ಕುಲಾಂತರಿಯೊಂದರ ಸೃಷ್ಟಿಯಾದರೆ ಮತ್ತೆ ಅವುಗಳ ಸಂತಾನ ಪಡೆಯುವುದು ಸುಲಭ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಜೀವಿಗೂ ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಶಕ್ತಿಯಿರುವುದರಿಂದ ಕುಲಾಂತರಿಯೂ ತನ್ನ ಸಂತಾನವನ್ನು ಬೆಳೆಸಬಲ್ಲುದು. ಅದರ ಸಂತಾನದೊಂದಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀನ್ ಕೂಡ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ತಳಿತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅನೇಕ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾಗ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದ ಜೀನ್‌ಗಳು ಪ್ರಾಣಿಯ ಜೀವ ನಿಯಂತ್ರಕ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತನ್ನ ಹತೋಟಿಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಹತೋಟಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜೀನ್ ಸೇರ್ಪಡೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಯು ಭ್ರೂಣಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅಥವಾ ಪ್ರಾಣಿಗೆ ಕೃತಕ ಗರ್ಭಧಾರಣೆ ನಡೆಸುವ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಜೀನ್ ಸೇರ್ಪಡೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೊಸ ಕುರಿ ತಳಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ರೋಗನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂತಾನೋತ್ಪತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಉದಾ: ಕುಲಾಂತರಿ ಸಾಲ್ಮನ್ ಮೀನು ಸಹಜ ತಳಿಗಿಂತ ವೇಗವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಡಿಮೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ಮರಿಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಹಸುಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಹಾಲನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಮಾಂಸವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಕುರಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಣ್ಣೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತವೆ.

ಮನುಷ್ಯನಲ್ಲಿಯೂ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಆದರೆ ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಜೀನ್ ಸೇರ್ಪಡೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಅನುಮತಿ ದೊರೆತಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೊಸ ಜೀನ್ ಸೇರ್ಪಡೆಯಿಂದ ಜನಿಸುವ ಶಿಶುವಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಹಜ ಜೀನ್ ಮತ್ತು ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದ ಹೊಸ ಜೀನ್‌ಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಬಗೆಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ತಲೆದೋರಬಹುದು. ಸಾಮಾಜಿಕ, ನೈತಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಕುಲಾಂತರಿ ಮಾನವನನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದರೆ ಆತ ಎರಡು ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಅಥವಾ ಎರಡು ಕುಲಗಳ ಅಥವಾ ಎರಡು ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಗಳ ಆನುವಂಶೀಯತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವನು. ಆತ ಯಾವ ಕುಲಕ್ಕೆ ಸೇರಬೇಕು ಎಂಬ ಜಿಜ್ಞಾಸೆಯುಂಟಾಗಬಹುದು. ಆಸ್ತಿ, ಸಂಪತ್ತುಗಳು ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಸಾಗುವುದರಿಂದ, ಆತ ಯಾವ ಪಿತೃವಿನ ಆಸ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬ ಸಮಸ್ಯೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆದರೂ ಸಿಸ್ಟಿಕ್ ಫೈಬ್ರೋಸಿಸ್, ಎಫಿಸ್ಮಾ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾನ್ಸರಿನಂಥ ಕೆಲವು ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಜೆನಿಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಉದಾ: ಮೂಗಿನ ಮೂಲಕ ಸಿಂಪಡಿಸುವ ಅಡಿನೋ ವೈರಸ್ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುವನ್ನು ರೋಗಿಯ ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ, ದೇಹದ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಮೂಲಕ ಶ್ವಾಸಕೋಶದ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ರಕ್ತದ ಏರೊತ್ತಡದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಏಡ್ಸ್ ವರೆಗೆ, ಡೌನ್ ಸಿಂಡ್ರೋಮ್, ಅಲ್ಝೀಮರ್ ಕಾಯಿಲೆ, ಅಧಿಕ ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್, ರಕ್ತಕೊರತೆ, ಹೆಪಟೈಟಿಸ್ ಬಿ

ಮೊದಲಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ಜೆನೆಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮೂಲಕ ಗುಣಪಡಿಸುವ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ನಡೆದಿವೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಮತ್ತು ಖಚಿತವಾಗಿ ರೋಗನಿಧಾನದ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲು ಯತ್ನಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ನಡೆಸುವುದಾದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಜೀವಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತಿದ್ದವೋ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪ್ರಯೋಗ ಪಶುಗಳನ್ನು ಈಗ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮನುಷ್ಯರಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಆನುವಂಶೀಯ ರೋಗಗಳ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಮಾನವ ಜೀನ್ ಥೆರಪಿ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಥೆರಪಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಸೊಮಾಟಿಕ್ ಜೀನ್ ಥೆರಪಿ. ರೋಗಿಯ ಲಿಂಗ ನಿರ್ಧಾರಕ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದ ಜೀವಕೋಶಗಳಿಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರ್ಪಡೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೋಗಿಯ ಕಾಯಿಲೆ ವಾಸಿಯಾಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದ್ದರೂ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾದ ಜೀನ್‌ಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳು ರೋಗಿಯ ವಂಶಜರಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಎರಡನೆಯದು, ಜೆರ್ಮ್ ಲೈನ್ ಜೀನ್ ಥೆರಪಿ. ರೋಗಿಯ ಲಿಂಗನಿರ್ಧಾರಕ ಜೀವಕೋಶಕ್ಕೇ ನೇರವಾಗಿ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಸೇರ್ಪಡೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೋಗಿಯ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯು ಆತನ ವಂಶಜರಲ್ಲೂ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು

ಜೆನೆಟಿಕ್ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅನೇಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ ಎಂದು ಈಗಾಗಲೇ ತಿಳಿಸಿದೆ. ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಡಿಎನ್ಎಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಹೊರತೆಗೆದು, ಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯ ಡಿಎನ್ಎಗೆ ಮರುಜೋಡಣೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯಿಂದ ಮೂಲ ಜೀನ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಗತಗೊಂಡ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ಅಥವಾ ಹಾನಿಕಾರಕ ಗುಣಗಳು ಮಾರ್ಪಾಡಾಗಿ, ಆ ಪ್ರಾಣಿಯಿಂದ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಕುಲಾಂತರಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಮಾನವನ ಶರೀರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಕಿಣ್ವ, ಹಾರ್ಮೋನು ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕುಲಾಂತರಿಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಮಾನವನಿಗೆ ನೀಡಿ ಆತನಲ್ಲಿರುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪರಿಹರಿಸುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಇಂತಹ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಮಾನವಕೋಶದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಕುರಿ, ಮೇಕೆ, ಹಂದಿಗಳ ಸಕಲ ಜೀವಕೋಶಗಳೊಳಗೂ ಈ ಜೀನ್‌ಗಳು ಅಂತರ್ಗತ ಗೊಂಡು ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಮಹತ್ತ್ವದ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿ, ಕುರಿ, ಹಸು, ಮೇಕೆ, ಹಂದಿ, ಕೋಳಿ, ಮೀನು ಮತ್ತು ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವುಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶ

ಮಾನವನ ದೇಹದೊಳಗೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಮಹತ್ತ್ವವಿರುವ ಹಲವು ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗಳ, ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವುದು.

ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆ: ಲೂಸಿಯನಾ ಸ್ಟೇಟ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಮತ್ತು ಟಫ್ಟಸ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪಶುಸಂಗೋಪನೆ ಮತ್ತು ವೈದ್ಯಶಾಲೆಯ ಸಂಶೋಧಕರು ವಿಶ್ವದ ಪ್ರಪ್ರಥಮ ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆಯನ್ನು ೧೯೯೮ ರಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿರುವರೆಂದು ಮೇ ತಿಂಗಳ ೧೯೯೮ ರ ನೇಚರ್ ಪತ್ರಿಕೆಯ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಿಭಾಗದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ವರದಿಯಾಗಿದೆ. ಸ್ಪಾನಿಷ್ ಮೌಂಟನ್ ಮೇಕೆ (ಕಪ್ರಾ ಪೈರ್ನೀನಿಯಕ್ ಪೈರ್ನೀಯಕ್) ಎಂಬುದು ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆಯ ಹೆಸರು. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಈ ಮೇಕೆಗೆ ಬುರ್ಕಡೊ ಎನ್ನುವರು. ೧೯೯೮ ರಲ್ಲಿ ಚೀನಾ ದೇಶ ಪ್ರಥಮ ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿತು. ಅಲ್ಲಿನ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾನವನ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವ ಕ್ಲಾಟಿಂಗ್ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ IX ಅನ್ನು ಮೇಕೆಯ ಅಂಡಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಅನಂತರ ಹೆಣ್ಣು ಮೇಕೆಯ ಗರ್ಭಕೋಶಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರು. ಇದರಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೀಟರ್ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ೧,೪೦೦ ನ್ಯಾನೋ ಗ್ರಾಂ. ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ IX ಇರುವುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೃಢಪಡಿಸಿದರು. ಮೆಸಾಚುಸೆಟ್ಸ್ ಜೆನ್‌ಜೈಮ್ ಕುಲಾಂತರಿ ಫಾರ್ಮ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಮತ್ತು ನವೆಂಬರ್ ೧೯೯೮ ರಲ್ಲಿ ಮತ್ತೊಂದು ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಮೇಕೆಯಲ್ಲಿ, ಮಾನವನ ರಕ್ತದ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾದಲ್ಲಿರುವ ಆಂಟಿಥ್ರಾಂಬಿನ್ III (ಆರ್‌ಎಚ್‌ಎಟಿ III)

ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವಂತೆ ಪ್ರಚೋದಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೇಕೆ ನೀಡುವ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಯಥೇಚ್ಛ ಆಂಟಿಥ್ರಾಂಬಿನ್ ಇದೆ. ಇದರಿಂದ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟುವಿಕೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆಂಟಿಥ್ರಾಂಬಿನ್ III ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಮೇಕೆಯ ಹಾಲನ್ನು ಕುಡಿಯುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಸತತ ರಕ್ತಸ್ರಾವದಿಂದ ಮುಕ್ತರಾಗುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆಂಟಿಥ್ರಾಂಬಿನ್ III ಘಟಕವನ್ನು ಹಾಲಿನಿಂದ ಪ್ರತ್ಯೇಕಿಸಲೂಬಹುದು.

ಮಾನವನ ಆಹಾರದಲ್ಲೂ ಹಾಲು ಮುಖ್ಯ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಹಾಲನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ವಿವಿಧ ಉಪವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹಾಲಿನ ಮೂಲಕ ನೀಡುವ ಯಾವುದೇ ಔಷಧ ಅಥವಾ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಘಟಕ ಸೂಕ್ತ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಸೇರಿ ಅಗತ್ಯ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಆಂಟಿಥ್ರಾಂಬಿನ್ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಪಾರ್ಶ್ವವಾಯು ಅಥವಾ ಹೃದಯಸ್ತಂಭನ ಆಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸಂಶೋಧನೆ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಆಂಟಿಥ್ರಾಂಬಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಜೀನನ್ನು ಮೇಕೆಯ ಅಂಡಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಪ್ರಯೋಗ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಇದು ಹಾಲು ಗ್ರಂಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಯುಕ್ತ ಥ್ರಾಂಬಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಿಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿಕೊಂಡ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ಅನಂತರ ತಳಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಮೇಕೆ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಲಸಿಕೆಗಳನ್ನು (ಚುಚ್ಚುಮದ್ದು) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವತ್ತ ಗಮನಹರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವರಿಂದ ಬಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ಲೇಗು, ಕಾಲರದಂತಹ ಮಾರಕ

ರೋಗಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದೆಂಬ ಯೋಜನೆ ಅವರದು. ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದಿಂದ ಜೆನ್‌ಜೈಮ್ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಜೆನ್ಸ್ ಸಂಶೋಧನೆ ಸಂಸ್ಥೆಯವರು ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಆರ್.ಎಚ್.ಎ. I ಮತ್ತು III ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆದಿದ್ದಾರೆ.



ಚಿತ್ರ ೯. ಕುಲಾಂತರಿ ಮೇಕೆ

ಕುಲಾಂತರಿ ಹಂದಿ: ೧೯೯೭ ರಲ್ಲಿ ವೆಲೆಂಡರ್ ಮತ್ತು ಸಹೋದ್ಯೋಗಿಗಳು ಕುಲಾಂತರಿ ಹಂದಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಪ್ರೋಟೀನ್-ಸಿ ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಹಂದಿ ದೇಹಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಿದರು. ಹಂದಿಯ ಯುಗ್ಮಕ್ಕೆ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ VIII ರ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಅನಂತರ, ಈ ಯುಗ್ಮಗಳಿಂದ ಹುಟ್ಟಿದ ಹಂದಿಗಳ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ VIII ಅನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಹಾಲಿನಿಂದ

ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ VIII ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಹೀಮೊಫೀಲಿಯ (ಕುಸುಮ ರೋಗ) ರೋಗಿಗಳ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸ ಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ಹಂದಿಗಳಿಗೆ ಮಾನವನ ಬೀಟಾ-ಗ್ಲೊಬ್ಯುಲಿನ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್ ಸೇರಿಸಿ, ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಕುಲಾಂತರಿ ಹಂದಿಗಳಿಂದ ಮಾನವ ರಕ್ತದಲ್ಲಿರುವಂತಹ ಹೀಮೊಗ್ಲೋಬಿನ್ ಕಣಗಳನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವರು. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಕ್ರಿಯಾಹೀನವಾದ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ತೆಗೆದು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಕಸಿ ಮಾಡುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಸಾಗಿದೆ. ಶರೀರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಅಂಗಾಂಗವಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಇನ್ನೊಬ್ಬ ಮಾನವ ದಾನಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಈ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಕೃತಕ ದಾನಿ ಅಂದರೆ ಯಾವುದೇ ಸ್ತನಿಯಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಮಾನವ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕುಲಾಂತರಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಅದನ್ನು ದಾನಿಯಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಆಸ್ಟ್ರಿಡ್ ಎಂಬ ಕುಲಾಂತರಿ ಹಂದಿಗಳಿಂದ ಮಾನವ ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಕಸಿಮಾಡಲು ಯೋಗ್ಯವಾದಂತಹ ಹೃದಯ, ಮೂತ್ರಜನಕಾಂಗ, ಯಕೃತ್, ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮತ್ತು ಮೇದೋಜೀರಕ ಗ್ರಂಥಿಯಂತಹ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಸಾಗಿದ್ದು, ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಶಸ್ಸು ಕಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿನ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದೊಳಕ್ಕೆ ಕಸಿ ಮಾಡುವ ಈ ಪದ್ಧತಿಗೆ ಕ್ಸೀನೋಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಪ್ಲಾಂಟೇಶನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು.



ಚಿತ್ರ ೧೦: ಕುಲಾಂತರಿ ಹಂದಿ

ಕುಲಾಂತರಿ ಕುರಿ: ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಆಲ್ಫ-೧ ಆಂಟಿಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್‌ಅನ್ನು ಕುಲಾಂತರಿ ಕುರಿಗಳಿಂದ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆಲ್ಫ-೧ ಆಂಟಿಟಿಪ್ಸಿನ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಬೀಟ-ಲ್ಯಾಕ್ಟೊಗ್ಲೋಬಿನ್ ಪ್ರೊಮೋಟರ್‌ಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿಸಿ, ಅನಂತರ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸಿದ ಅಂಡಾಣುವಿನಲ್ಲಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ (ಪ್ರೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್) ಸೇರಿಸುವರು. ಈ ಯುಗ್ಮದಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಕುಲಾಂತರಿ ಕುರಿಗಳು ಪ್ರೌಢಾವಸ್ಥೆ ತಲುಪಿದ ನಂತರ ನೀಡುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲೀಟರ್ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ೧ ರಿಂದ ೩೫ ಗ್ರಾಂ ಆಲ್ಫ-೧ ಆಂಟಿಟ್ರಿಪ್ಸಿನ್ ಇರುವುದೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಕುಲಾಂತರಿ

ಕುರಿಗಳು ನೀಡುವ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಫ್ಯಾಕ್ಟರ್ IX ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಹೀಮೊಫೀಲಿಯ ರೋಗದಿಂದ ಬಳಲುವ ಜನರಿಗೆ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಕುರಿಗಳಿಂದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಣ್ಣೆ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಸೇರಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಲಭ್ಯವಿದೆ. ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್, ಕೆರಾಟಿನ್ ಅಥವಾ ಸಿಸ್ಟೀನ್ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಕುಲಾಂತರಿ ಕುರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಗುಣಮಟ್ಟದ, ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಣ್ಣೆ ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಹಸು: ಬಲಿತ ಅಂಡಾಣುವನ್ನು ಹಸುಗಳ ಪ್ರಜನನಾಂಗಗಳಿಂದ ಹೊರತೆಗೆದು, ಕೃತಕ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ (ಇನ್‌ವಿಟ್ರೋ) ಗಂಡು ಹಸುವಿನ ವೀರ್ಯಾಣುಗಳಿಂದ ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸುವರು. ಗರ್ಭಾಂಕುರಗೊಳಿಸಿದ ಅಂಡಾಣು ಗಳನ್ನು ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿಗೊಳಿಸಿ (ಸೆಂಟ್ರಿಫ್ಯೂಜ್ ಮಾಡಿ), ಅಂಡಾಣುವಿನ ಭಂಡಾರ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುವಂತೆ ಮಾಡುವರು. ಅದಾಗಲೇ ಈ ಅಂಡಾಣುವಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿರುವ ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ (ಪ್ರೋನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್) ಉದ್ದೇಶಿತ ಜೀನನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ (ಮೈಕ್ರೋ ಇಂಜೆಕ್ಷನ್) ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರ ಅಂಡಾಣುವಿನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ಸೇರಿ ಕುಲಾಂತರಿ ಯುಗ್ಮ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸಿಸ್ಟ್ ಹಂತದವರೆಗೆ ಬೆಳೆದ ಅನಂತರ ಈ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಹಸುವಿನ ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಗರ್ಭಾಶಯದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಭ್ರೂಣವು ಕುಲಾಂತರಿ ಕರುವಾಗಿ ಜನಿಸುವುದು. ಈ

ವಿಧಾನದಿಂದ ಕೆ–ಕೇಸಿನ್ ಎಂಬ ಪ್ರೊಟೀನ್ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರುವ ಹಾಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ಹಾಲಿನಿಂದ ಉತ್ತಮ ಗುಣಮಟ್ಟದ ಗಿಣ್ಣು (ಚೀಸ್) ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಅಸಹಿಷ್ಣುಗಳಿಗೆ ನೀಡುವ ಕಡಿಮೆ ಲ್ಯಾಕ್ಟೋಸ್ ಉಳ್ಳ ಹಾಲನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಕುಲಾಂತರಿ ಹಸುಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ಸಾಗಿದೆ.



ಚಿತ್ರ ೧೧: ಕುಲಾಂತರಿ ಹಸು

ಕುಲಾಂತರಿ ಮೊಲ: ಕುಲಾಂತರಿ ಮೊಲಗಳನ್ನು ಇಂಟರ್–ಲ್ಯೂಕಿನ್–II ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಇಂಟರ್–ಲ್ಯೂಕಿನ್–II ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಬೀಟಾ–ಕೇಸಿನ್ ಪ್ರೊಮೋಟರಿಗೆ ಜೊತೆಗೂಡಿಸಿ ಮೊಲದ ಯುಗ್ಮದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಯುಗ್ಮವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಹೆಣ್ಣುಮೊಲದ ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಜನಿಸಿದ ಕುಲಾಂತರಿ ಮೊಲಗಳು

ನೀಡುವ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಟರ್-ಲ್ಯೂಕಿನ್-II ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂಟರ್-ಲ್ಯೂಕಿನ್-II ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಶುದ್ಧೀಕರಿಸಿ, ಗಂತಿ ರೋಗ (ಕ್ಯಾನ್ಸರ್) ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಬಳಸಲಾಗುವುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್ ಇರುವ ಕುಲಾಂತರಿ ಮೊಲವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಮಾಂಸವನ್ನು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿ: ೧೯೮೦ ರಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಇದೇ ಮೊದಲ ಕುಲಾಂತರಿ ಕೂಡ. ಈ ಕುಲಾಂತರಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವಾಗ ಉದ್ದೇಶಿತ ಜೀನನ್ನು ಯುಗ್ಮದಲ್ಲಿನ ಗಂಡು ಇಲಿಯ ವೀರ್ಯಾಣುವಿನ ಕೋಶಕೇಂದ್ರಕ್ಕೆ ರಿಟ್ರೋವೈರಸ್ ಮುಖಾಂತರ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ರಿಕಾಂಬಿನೆಂಟ್ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯನ್ನು ೮ ಕೋಶಗಳ ಹಂತದವರೆಗೆ ಬೆಳೆಸಿ, ಅನಂತರ ಈ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಹೆಣ್ಣು ಇಲಿಯ ಗರ್ಭಾಶಯಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿಯ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಯಿತು. ಇದೇ ರೀತಿ, ೧೯೮೨ರಲ್ಲಿ ರಾಲ್ಫ್ ಬ್ರಿನ್‌ಸ್ಟರ್ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನ್ ಸೇರಿಸಿ ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿಯನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಿದ. ಈ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಸೂಪರ್ ಮೌಸ್ ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಯಿತು. ಕಾರಣ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜನಿಸುವ ಇಲಿಗಳ ತೂಕ ೨೯ ಗ್ರಾಂ. ಆದರೆ ಸೂಪರ್ ಮೌಸ್‌ಗಳ ತೂಕ ೪೦ ಗ್ರಾಂ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಮಾನವನಿಗೆ ಬರುವ ಏಡ್ಸ್, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆ, ಗಂತಿ ರೋಗ ಮತ್ತು ರೋಗನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಕುಂದಿಸುವ ಖಾಯಿಲೆಗಳ ಮಾದರಿ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ

ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಈ ಮಾರಕ ಖಾಯಿಲೆಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ಬಳಸುವ ಔಷಧಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಮಾನವನಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಅಮೂಲ್ಯ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಕುಲಾಂತರಿ ಇಲಿಗಳ ಬಳಕೆ ಇದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಕೋತಿ: ಅಮೆರಿಕದ ಒರೆಗಾನ್ ಪ್ರಾಂತೀಯ ವಾನರ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಂಬಲಿ ಮೀನಿನ ಡಿಎನ್‌ಎಯಿಂದ ಹಸಿರು ಮಿನುಗಿಸುವ ಜೀನ್ ಹೊರತೆಗೆದು, ನಿರುಪದ್ರವಿ ವೈರಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ, ನಂತರ ಈ ವೈರಾಣುವನ್ನು ಕೋತಿಯ ಅಂಡಾಣುವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದರು. ಇದರ ಹೆಸರು ಆ್ಯಂಡಿ. ದೇಹವನ್ನು ಹಸಿರು ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಮಿನುಗಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಹಸಿರು ಮಿನುಗಿಸದ ರೋಗಾಣುಗಳು ಶರೀರವನ್ನು ಸೇರಿದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ, ರೋಗಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿ, ಸರಿಯಾದ ಚಿಕಿತ್ಸೆ ನೀಡುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶ. ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲೂ ಹಸಿರು ಮಿನುಗುವ ಜೀನನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿದರೆ ರೋಗಾಣು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದಾಗ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದಲ್ಲ! ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಇಂಥ ಪ್ರಯತ್ನವೂ ನಡೆದೀತು.

ಕುಲಾಂತರಿ ಪಕ್ಷಿಗಳು: ಇದು ಕೋಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಲಿತ. ಆಗತಾನೇ ಇಟ್ಟ ಮೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ಬ್ಲಾಸ್ಟೊಸೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಉದ್ದೇಶಿತ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಲಿಪೊಫೆಕ್ಸನ್ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಿ, ಸಾಕಾರಗೊಳಿಸುವರು. ಅನಂತರ ಬ್ಲಾಸ್ಟೊಸೈಟ್‌ಗಳನ್ನು ವಿಕಿರಣತೆಗೊಳಪಟ್ಟ

ಅಂಡಾಣುವಿನ ಬ್ಲಾಸ್ಟೋಸೀಲ್‌ಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕುಲಾಂತರಿ ಕೋಳಿಗಳು ಜನಿಸುವುವು. ಈ ಕೋಳಿಗಳಿಗೆ ಏವಿಯನ್ ಲ್ಯೂಕೋಸಿಸ್ ವೈರಾಣು ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಇದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಕುಲಾಂತರಿ ಕೋಳಿಗಳನ್ನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ನ ಜೀನನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಕುಲಾಂತರಿ ಕೋಳಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕೋಳಿಗಳು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಬೆಳೆದು, ಹೆಚ್ಚು ಮಾಂಸ ನೀಡುತ್ತವೆ. ಈ ಮಾಂಸವು ರುಚಿಕರವಾಗಿದ್ದು, ಕಡಿಮೆ ಕೊಬ್ಬು ಮತ್ತು ಕೊಲೆಸ್ಟರಾಲ್ ಹೊಂದಿದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಮೀನುಗಳು: ಉದ್ದೇಶಿತ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಕೋಶಗಳ ಹಂತದಲ್ಲಿರುವ ಮೀನಿನ ಯುಗ್ಮಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಿ, ಉಷ್ಣಾಂಶ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣವನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ, ಕುಲಾಂತರಿ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಉದಾ: ಕುಲಾಂತರಿ ಕಾರ್ಪ್, ಕ್ಯಾಟ್ ಫಿಶ್, ಸಾಲ್ಮನ್, ಟಿಲಪಿಯ ಮೀನುಗಳು.

ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಹಾರ್ಮೋನ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಮೀನಿನ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ, ಕುಲಾಂತರಿ ಗೋಲ್ಡ್ ಮೀನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಬೆಳೆವಣಿಗೆ ಶೀಘ್ರ. ಇದೇ ರೀತಿ, ಆಂಟಿಫ್ರೀಜ್ ಪ್ರೊಟೀನ್ (ಎಎಫ್‌ಪಿ) ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಮೀನಿನ ಭ್ರೂಣಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿ ಕುಲಾಂತರಿ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮೀನುಗಳು ಅತಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುವು. ಉದಾ: ಸಾಲ್ಮನ್ ಮೀನುಗಳು.

ಕುಲಾಂತರಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು: ಸೊಳ್ಳೆ ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಎಂಡೊಟಾಕ್ಸಿನ್ ಪ್ರೊಟೀನ್‌ಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಜೀನನ್ನು ಪ್ಲಾಸ್ಮೋಡಿಯಂ ವೈವಾಕ್ಸ್ ಸೊಳ್ಳೆಯ ಯುಗ್ಮಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಿನ ಮೂಲಕ ಸೇರಿಸಲಾಗುವುದು. ಇದರಿಂದ ಕುಲಾಂತರಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವರು. ಈ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಾಣುಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಷ (ಟಾಕ್ಸಿನ್) ಇರುತ್ತದೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಮನುಷ್ಯನ ರಕ್ತ ಹೀರುವಾಗ ಲಾಲಾರಸದಲ್ಲಿರುವ ಎಂಡೋಟಾಕ್ಸಿನ್ ರಕ್ತಕ್ಕೆ ಸೇರುವುದು. ಅನಂತರ ಮಾನವನ ದೇಹದಲ್ಲಿ ರೋಗನಿರೋಧಕ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಾಣು ವಿರುದ್ಧ ಹೋರಾಡುವ ಪ್ರತಿರೋಧಕ ಅಥವಾ ಪ್ರತಿಕಾಯಗಳನ್ನು (ಆಂಟಿಬಾಡೀಸ್) ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗಾಣುಗಳು ನಾಶವಾಗಿ, ವ್ಯಕ್ತಿ ಮಲೇರಿಯ ರೋಗ ಮುಕ್ತನಾಗುತ್ತಾನೆ. ಇದು ಮಲೇರಿಯ ರೋಗದ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಇದೇ ರೀತಿ, ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಹರಡುವ ವಿವಿಧ ರೋಗಾಣುಗಳಿಂದ ಬರುವ ರೋಗಗಳ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡಬಹುದು.

ಈ ರೀತಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ರೋಗಮುಕ್ತ ಜೀವನ ನಡೆಸಲು, ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಯುಕ್ತ ಮಾಂಸದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ, ಅಧಿಕ ಪ್ರೋಟೀನ್‌ಯುಕ್ತ ಹಾಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬಳಕೆ ತುಂಬಾ ಪ್ರಚಲಿತದಲ್ಲಿದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳು

ಎಲ್ಲಾ ಜೀವಿಗಳು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈಯಾಕ್ಸೈಡು ಹಾಗೂ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಿ ತಮ್ಮ ಎಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹರಿತ್ತಿನ ಮೂಲಕ ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯ ಮೂಲಕ ತಮ್ಮ ಆಹಾರವನ್ನು (ಶರ್ಕರ) ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಳಿದ ಎಲ್ಲ ಜೀವಿಗಳು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳು ವಿವಿಧ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಹಾರವಾಗಿ ತಿಂದು ಅದರ ಮೂಲಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಾಂಸಾಹಾರಿಗಳು ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಗಳನ್ನು ತಿಂದು ತಮ್ಮ ಆಹಾರ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ. ಮಾನವ ಮಿಶ್ರಾಹಾರಿ. ಸಸ್ಯಾಹಾರ ಹಾಗೂ ಮಾಂಸಾಹಾರಗಳನ್ನೆರಡನ್ನೂ ಸೇವಿಸಬಲ್ಲ. ಮಾಂಸ, ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಆತ ಹೊಟ್ಟೆ ತುಂಬಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲನಾದರೂ ಆತನಿಗೆ ಸಸ್ಯಾಹಾರದ ಅಗತ್ಯವೂ ಇದೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಆತನಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಂಸ ಹಾಲು ಮೊಟ್ಟೆಗಳು ದೊರೆಯಬಲ್ಲುದು. ಉತ್ತಮ ಆರೋಗ್ಯ ದೊರೆಯುಬಹುದು. ಆದರೆ ಸಸ್ಯಾಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಆತನಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಮತೋಲನ ಆಹಾರ ದೊರೆಯಲಾರದು. ಸಸ್ಯಾಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ಆತನ ಆಹಾರ ಅಪೂರ್ಣ. ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಆತನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪೂರೈಸದು. ಅದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಸಮೃದ್ಧಿಯ ಅಗತ್ಯವೂ ಇದೆ. ವಿವಿಧ ಬಗೆಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಾಡುವ ಅಗತ್ಯವೂ ಇದೆ. ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಹಿಂದೆ ಬಿದ್ದಿಲ್ಲ. ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಸಸ್ಯ ತಳಿಗಳ

ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅನೇಕ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೂ ಹೈಬ್ರಿಡ್ ಸಸ್ಯಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಆಯಾ ಸಸ್ಯಗಳ ಲೈಂಗಿಕ ಪ್ರಜನನವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದು, ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಪರಕೀಯ ಪರಾಗಸ್ಪರ್ಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ವಿವಿಧ ತಳಿಗಳ ನಡುವೆ ಸಂಕರಗೊಳಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯುಕ್ತ ವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಅನೇಕ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಇಂದು ಲಭ್ಯವಿವೆ.

ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯೂ ೧೯೭೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿಯೇ ಆರಂಭವಾಯಿತು. ಆದರೆ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿರೋಧ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದ ಅವು ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ವರೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆಯಲಿಲ್ಲ. ಆನುವಂಶೀಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಾಡಾದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಆಹಾರ ಸತ್ವ ಕಳೆದು ಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಮುಂದೊಂದು ದಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಇಂಥ ಕೃತಕ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಾರುಹೋಗಬೇಕಾದೀತು ಅಥವಾ ಕುಲಾಂತರಿ ಬೆಳೆ ಹಾಗೂ ಬೀಜ ತಯಾರಿಸುವ ಉದ್ದಿಮೆದಾರರ ಏಕಸ್ವಾಮ್ಯತೆಗೆ ಮಾರುಹೋಗಬೇಕಾದೀತು ಎಂಬೆಲ್ಲ ಭೀತಿಯಿಂದ ಇಂಥ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳು ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದ್ದುವು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಭೀತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಚಾರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿವೆ.

ಸಸ್ಯಗಳ ಕುಲಾಂತರಿಗಳು ಹೇಗಿರಬೇಕು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗವೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ ೧. ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳ ವಿಧಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗ

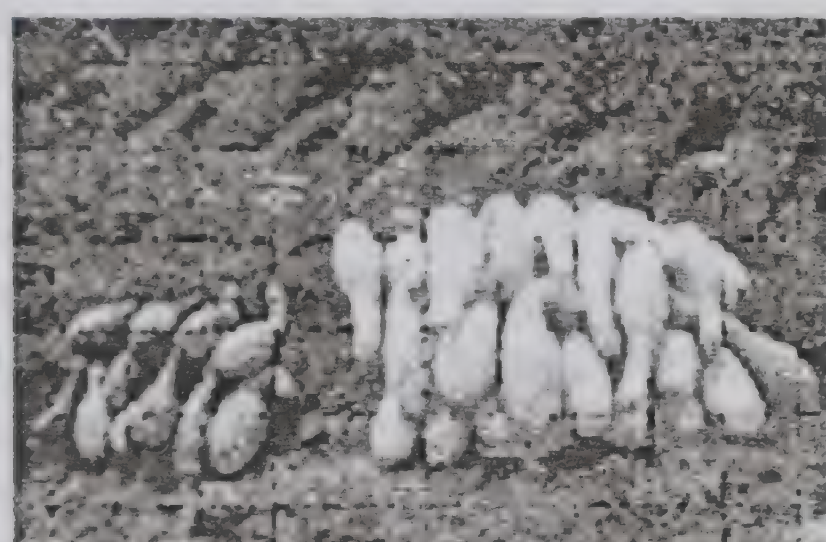
ಕ್ರ.ಸಂ	ಕುಲಾಂತರಿ ವಿಧ	ಉಪಯೋಗ
೧	ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ	ರೋಗಪೀಡಿತವಾಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವ ಬದಲು ರೋಗಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ನೀಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ
೨	ಕಳೆನಾಶಕ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ	ಕಳೆಗಳು ನೆಲದ ಸಾರ ಹೀರುವುವು. ಅಗತ್ಯದ ಬೆಳೆಗೆ ಪೋಷಕಾಂಶ ದೊರಕದೆ ಇಳುವರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದು. ಕಳೆಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಿ ಪಡೆಯಲು ಕಳೆನಾಶಕಗಳ ಬಳಕೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿದೆ. ಉಪಯುಕ್ತ ಬೆಳೆ ಸಸ್ಯ ಈ ಕಳೆನಾಶಕದ ದುಷ್ಪರಿಣಾಮದಿಂದ ಮುಕ್ತವಾಗಲು ಇದು ಅಗತ್ಯ.
೩	ಕೀಟ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ	ಕೀಟ ಸೋಂಕಿನಿಂದ ಬೆಳೆ ಹಾನಿಯಾಗುವ ಬದಲು, ಉತ್ತಮ ಬೆಳೆ ದೊರಕುವ ಸಾಧ್ಯತೆ
೪	ಚಳಿ, ಬಿಸಿಲು, ಲವಣ ತಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿ	ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪರಿಸರ ಘಟಕಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ತಡೆದುಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆ ನೀಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ
೫	ಸಾರಜನಕ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ	ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರಜನಕ ಹೀರಿ ಉತ್ಕೃಷ್ಟ ಬೆಳೆ ನೀಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ.
೬	ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣೆ ಶಕ್ತಿಯ ಹೆಚ್ಚಳ	ಹೆಚ್ಚು ಶರ್ಕರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಪೋಷಕಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುವುದು
೭	ಪೋಷಕಾಂಶ	ಹೆಚ್ಚು ಪೋಷಕಾಂಶವುಳ್ಳ ಬೆಳೆ ನೀಡುವ ಸಾಧ್ಯತೆ
೮	ಸಂಗ್ರಹಯೋಗ್ಯ ಗುಣ	ಸುದೀರ್ಘಕಾಲ ಸಂಗ್ರಹಯೋಗ್ಯ ಬೆಳೆಯಿಂದ ಆಹಾರ ವಸ್ತು ಬೇಗ ಹಾಳಾಗದಿರುವುದು
೯	ಗ್ರಾಹಕರ ಅಗತ್ಯ	ರುಚಿ, ಪೌಷ್ಟಿಕತೆ ಮುಂತಾದ ಗ್ರಾಹಕರ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಸಸ್ಯಗಳ ತಯಾರಿಕೆ

ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯ ಸೃಷ್ಟಿಯ ತಂತ್ರಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಕುಲಾಂತರಿ ಪ್ರಾಣಿ ಸೃಷ್ಟಿಯ ತಂತ್ರಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀನ್ ಅಥವಾ ಗುಣಾಣುವನ್ನು ಒಂದು ಸಸ್ಯದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಳವಡಿಸಿ ಜೀನ್ ಲೈಬ್ರರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಜೀನನ್ನು ಉದ್ದೇಶಿತ ಸಸ್ಯದೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಮರುಜೋಡಣೆ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಇವೇ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಜೆನಿಕ್ ಪ್ಲಾಂಟ್ಸ್ (Transgenic plants). ಸಸ್ಯ ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಜೆಮಿನಿವೈರಸ್ ಎಂಬ ಸರಳ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ವಾಹಕಗಳಾಗಿ ಬಳಸಬಹುದು. ಈ ಜೀವಿಗಳು ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಸಸ್ಯಕೋಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿವೆ. ಸಂತಾನಾಭಿವೃದ್ಧಿಯಾಗುವಾಗ ಇವು ತಮ್ಮ ಡಿಎನ್‌ಎ ಯನ್ನು ಸಸ್ಯಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಚುಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಆತಿಥೇಯ ಸಸ್ಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಡಿಎನ್‌ಎ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಿಂದ ವೃದ್ಧಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಡಿಎನ್‌ಎ ಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಸಸ್ಯ ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರಭೇದದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಭೇದಕ್ಕೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬಹುದು.

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಮತ್ತೊಂದು ವಿಧಾನ ಅಗರೊಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಂ ಟುಮೆಫ್ಯಾಸಿಯೆನ್ಸ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಟಿಐ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡನ್ನು ಬಳಸಿ ಅಪೇಕ್ಷಿತ ಜೀನನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಳಿಸುವುದು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಕಾಂಡದ ಮೂಲಕ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಸೇರಿ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಟಿ1 ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ನ ಗಾತ್ರ ಗಣನೀಯ

ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಸಸ್ಯದ ಯಾವುದೇ ಜೀನನ್ನು ಹೊತ್ತೊಯ್ಯಬಲ್ಲುದು.

ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತಯಾರಿಸುವ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದ ಸೃಷ್ಟಿ, ಸಸ್ಯ ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಮೊದಲ ಹೆಜ್ಜೆ. ಸ್ಯೂಡೊಮೊನಾಸ್ ಸಿರಿಂಜೇ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳು ಸಸ್ಯಗಳೊಂದಿಗೆ ಬದುಕುತ್ತವೆ. ಅವು ತಮ್ಮ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಾಗುವ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ೧೯೭೦ರ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆ ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಜೀನನ್ನು ಹೊರತೆಗೆದು ಮಂಜುಗಡ್ಡೆರಹಿತ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದರು.



ಚಿತ್ರ ೧೨: ಕುಲಾಂತರಿ ಸೌತೆ

ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಥುರಿಂಜಿಯೆನ್ಸಿಸ್ ಎಂಬ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವನ್ನು ಬಳಸಿ

ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಬಿಟಿಸಸ್ಯಗಳೆನ್ನುವರು. ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾವು ವಿಷವೊಂದನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಷವನ್ನು ಸೇವಿಸುವ ಕೀಟಗಳ ಲಾರ್ವಾಗಳು ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ಈ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಕೀಟನಾಶಕದಂತೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಬೆಳೆಯಲ್ಲೂ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಗಳನ್ನು ಕೀಟ ನಾಶಕದಂತೆ ಸಿಂಪಡಿಸಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬದಲು, ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾದಿಂದ ವಿಷವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಜೀನನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆದು ಸಸ್ಯಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ, ಅವೇ ವಿಷವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಂತಾದರೆ ಕೀಟನಿಯಂತ್ರಣ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ತತ್ತ್ವದ ಮೇಲೆ ಅನೇಕ ಕುಲಾಂತರಿ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಯಿತು.

ಮೊನ್ಸಾಂಟೊ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕದ ಕಂಪನಿಯೊಂದು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಬ್ಯಾಸಿಲ್ಲಸ್ ಥುರಿಂಜಿಯೆನ್ಸಿಸ್‌ನ ಜೀನನ್ನು ಹೊತ್ತ ಕೀಟ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿತು. ಅನಂತರ ಸೋಯಾಬೀನ್, ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ, ಪೊಟ್ಯಾಟೊ ಮುಂತಾದ ಬಿಟಿ–ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾವು ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಯ ಶೇ. ೩೦ರಷ್ಟನ್ನು ಕೀಟಗಳು ತಿಂದು ಹಾಳುಗೆಡವುತ್ತವೆ. ಕೀಟ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಈ ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬೆಳೆ ನಾಶದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ರೈತರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭ ದೊರಕುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಕಳೆನಾಶಕ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಪಂಚದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ. ನಾವು

ಬೆಳೆಯುವ ಬೆಳೆಯ ನಡುವೆ ಕಳೆ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದಾಗ ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರವನ್ನು ಅವು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಉಪಯುಕ್ತ ಬೆಳೆಗೆ ಸಾರ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಇಳುವರಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ರೈತನಿಗೆ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಳೆ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಕುಲಾಂತರಿಗಳು ರೈತನ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಗ್ಲೈಫೊಸೇಟ್ ಎಂಬುದು ಒಂದು ಕಳೆ ನಾಶಕ. ರೌಂಡ್‌ಅಪ್, ಟಂಬಲ್‌ವೀಡ್ ಮುಂತಾದ ಹೆಸರುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕಳೆನಾಶಕವನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅದು ಕಳೆ ಸಸ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಿಣ್ವವೊಂದರ (5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase – EPSPS) ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಕಳೆ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅಮೈನೊಆಮ್ಲಗಳ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಯಾಗದೆ ಅವು ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಕಳೆಯ ಜೊತೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಸ್ಯಗಳ ಮೇಲೂ ಗ್ಲೈಫೋಸೇಟ್ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಕಳೆನಾಶಕ ನಿರೋಧಿ ಕುಲಾಂತರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಜೀನ್‌ಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಕಳೆನಾಶಕವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿದಾಗಲೂ ಕಿಣ್ವವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಬೆಳೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿವೆ.

ಅಮೆರಿಕದಂಥ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಟೊಮ್ಯಾಟೊವನ್ನು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಉದ್ದಿಮೆಯಂತೆ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಟೊಮ್ಯಾಟೊ ಬೆಳೆಗಾರರು ಕಾಯಿಗಳು

ಬಲಿತು ಹಣ್ಣಾದರೆ ಬೇಗ ಹಾಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಕಾರಣದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಹಸಿರಾಗಿರುವಾಗಲೇ ಕಿತ್ತು ಮಾರಾಟ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಕಾಯಿಗಳು ರಫ್ತಾದ ನಂತರ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಎಥಿಲಿನ್ ಎಂಬ ಅನಿಲವನ್ನು ಕಾಯಿಗಳ ಮೇಲೆ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾಯಿಗಳು ಆಗ ಬಲಿತು ಹಣ್ಣಾಗುತ್ತವೆ. ಎಥಿಲಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ ಹಾಯಿಸುವ ಬದಲು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಕಾಯಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ತಯಾರಾಗುವಂತೆ ಕುಲಾಂತರಿ ಟೊಮ್ಯಾಟೊ ವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಕಾಯಿಗಳು ನಿಶ್ಚಿತ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಥಿಲಿನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲುವು.

ಈ ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ಬಗೆಯ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದು, ಎಥಿಲಿನ್ ಜೀನನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಾ ಪ್ಲಾಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಟೊಮ್ಯಾಟೊ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯದು, 'ಆಂಟಿಸೆನ್ಸ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ' ಎಂಬ ತಂತ್ರದ ಮೂಲಕ. ಟೊಮ್ಯಾಟೊ ಕಾಯಿ ಬಲಿತಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಗ್ಯಾಲಕ್ಟುರೋನೇಸ್(ಪಿಜಿ) ಎಂಬ ಕಿಣ್ವ ತಯಾರಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಿಣ್ವ ಕಾಯಿಯ ಕೋಶಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೆಕ್ಟಿನ್ ಎಂಬ ವಸ್ತುವನ್ನು ಕರಗಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮೃದುವಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಹಣ್ಣುಗಳು ಬೇಗ ಕೊಳೆಯಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. 'ಆಂಟಿಸೆನ್ಸ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ' ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಿಜಿ ಕಿಣ್ವ ತಯಾರಿಸುವ ಜೀನ್‌ನ ಅನುರೂಪಸರಣಿಯುಳ್ಳ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎಯನ್ನು ಕೋಶಗಳೊಳಗೆ ಸೇರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ದೂತ ಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಪಿಜಿಆರ್‌ಎನ್‌ಎ ಜೊತೆ ಸೇರಿ ಅದು ಭಾಷಾಂತರಗೊಳ್ಳದಂತೆ ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪಿಜಿ ಕಿಣ್ವವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಸಹಜವಾಗಿ ಕೊಳೆಯುವಿಕೆ ನಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚು ಸತ್ತ್ವವುಳ್ಳ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ನೀಡುವ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಕೂಡ ಸೃಷ್ಟಿಸಲಾಗಿದೆ. ಅಮೆರಿಕದಂಥ ಮುಂದುವರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ ಉಳಿದುವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ ಅನೇಕರು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆ ವಿವಿಧ ರೋಗಗಳಿಂದ ನರಳುತ್ತಾರೆ ಇಲ್ಲವೇ ಸಾಯುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಂತೂ ಆಹಾರವಿಲ್ಲದೆಯೇ ಉಪವಾಸದಿಂದ ನರಳುವವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಕ್ಕಿಯೇ ಮುಖ್ಯ ಆಹಾರ. ಜಗತ್ತಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಶೇ.೪೦ ರಷ್ಟು ಭಾಗ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಕ್ಕಿಯಲ್ಲಿ ಎ ಜೀವಸತ್ವ (ವಿಟಮಿನ್) ಇದ್ದು, ಇದು ದೃಷ್ಟಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯ. ಸುಮಾರು ಮೂರೂವರೆ ಲಕ್ಷ ಮಕ್ಕಳು ಎ ಜೀವಸತ್ವ ದೊರೆಯದೆ ದೃಷ್ಟಿದೋಷದಿಂದ ನರಳುತ್ತಾರೆ ಎಂದು ದಾಖಲೆಗಳು ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರಿಂದ ೧೯೬೦ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಮಿರಾಕಲ್ ರೈಸ್ ಅಥವಾ ಮಾಂತ್ರಿಕ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಿತು. ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯ ಅಡಿಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ ಮಾಂತ್ರಿಕ ಅಕ್ಕಿಯ ತಳಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಆದರೆ ರೋಗ ಹಾಗೂ ಪಿಡುಗುಗಳ ಕಾರಣದಿಂದ ಈ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಯಿತು. ೧೯೯೯ರಲ್ಲಿ ಜೂರಿಚ್‌ನ ಇಂಗೋ ಪೊಟ್ರೈಕಸ್ ಎಂಬಾತ ಹೆಚ್ಚು ಬಿ-ಕೆರೊಟಿನ್ ಇರುವ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ. ಬಿ-ಕೆರೊಟಿನ್ ಎ ಜೀವಸತ್ವ ತಯಾರಿಕೆಗೆ ಮೂಲವಾಗಿದ್ದು ಈ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದವರಲ್ಲಿ

ದೃಷ್ಟಿದೋಷ ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದೆಂದು ಕಂಡುಬಂತು. ಆದರೆ ಪೇಟೆಂಟ್‌ನ ಸಮಸ್ಯೆ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರತಿಭಟನೆ, ವಾಣಿಜ್ಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಕೆಲವು ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಈ ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಬಳಕೆ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಇದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿದ ಬಂಗಾರದ ಅಕ್ಕಿ ಗೋಲ್ಡನ್ ರೈಸ್ ಇನ್ನೊಂದು ಕುಲಾಂತರಿ. ಆಕರ್ಷಕ ಬಣ್ಣ ಹಾಗೂ ಸುವಾಸನೆಯುಳ್ಳ ರುಚಿಕರ ಪೌಷ್ಟಿಕವಾದ ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ನೀಡುವ ಈ ಕುಲಾಂತರಿ ಕೂಡ ಪೇಟೆಂಟ್ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಸುಳಿಯಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದೆ.

ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ವೇದ್ಯ. ಆದರೆ ಇನ್ನೂ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರತಿರೋಧವೇ ಕಾರಣ. ಈ ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರತಿಭಟನೆಗೆ ಜೀನ್ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ತಂತ್ರವೇ ಕಾರಣ. ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಕೆಲವು ಕಂಪನಿಗಳು ಅವುಗಳ ಪೇಟೆಂಟ್ ಪಡೆದು ಏಕಸ್ವಾಮ್ಯತೆ ಸಾಧಿಸಲು ಈ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ತಂತ್ರಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದು ಟರ್ಮಿನೇಟರ್ ತಂತ್ರ. ಅಮೆರಿಕ ಮೂಲದ ಮೊನ್ಸಾಂಟೊ ಎಂಬ ಕಂಪನಿಯು ಮೊದಲು ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡಿತು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ರೈತರು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆದು ಮುಂದಿನ ಬೆಳೆಗೆ ತಮಗೆ ಅಗತ್ಯವಿದ್ದಷ್ಟು ಬೀಜವನ್ನು ತಾವೇ ತಯಾರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳುವರು. ಹೈಬ್ರಿಡ್ ತಳಿಗಳಾದರೆ ಒಮ್ಮೆ ಬೀಜವನ್ನು

ತಯಾರಿಸಿದವರಿಂದ ಬೀಜ ಪಡೆದು ಮತ್ತೆ ಹಲವು ಬೆಳೆಗಳ ನಂತರ ಬೀಜ ತಯಾರಕರನ್ನು ಸಂಪರ್ಕಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಟರ್ಮಿನೇಟರ್ ತಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಕುಲಾಂತರಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ ಮೊನ್ಸಾಂಟೊ ಕಂಪನಿಯು ರೈತರಿಗೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಿಶೇಷ ಆನುವಂಶೀಯ ವ್ಯೂಹದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿಬಾರಿಯೂ ರೈತ ಬೆಳೆಗಾಗಿ ಅದೇ ಬೀಜ ತಯಾರಕರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮೊನ್ಸಾಂಟೊ ತಯಾರಿಸಿದ ಕುಲಾಂತರಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಜ ಬೆಳೆದು ಫಲಿಸುವ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಭ್ರೂಣ ಬೆಳೆವಣಿಗೆಯಾಗದಂತೆ ಮಾರಕ ಜೀನ್ ಒಂದನ್ನು ಸೇರಿಸಿದ್ದರು. ಪ್ರತಿಬಾರಿ ರೈತನಿಗೆ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಮಾರಿ ಹೆಚ್ಚು ಲಾಭ ಪಡೆಯುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಇಂಥ ಹತ್ತಿ ಹಾಗೂ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳದ ಕುಲಾಂತರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಮೊನ್ಸಾಂಟೊ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗೆ ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿತು. ರೈತರ ಪ್ರತಿಭಟನೆಯನ್ನು ಎದುರಿಸಿತು.

ಕಂಪನಿಗಳು ಏಕಸ್ವಾಮ್ಯತೆ ಪಡೆಯಲು ಗರ್ಟ್ (GURT – Genetic use restriction technology) ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿದುವು. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು 'ದೇಶದ್ರೋಹಿ ತಂತ್ರ' ಅಥವಾ ಟ್ರೇಟರ್ ತಂತ್ರ (traitor technology) ಎನ್ನುವರು.

ತಳಿತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಭವಿಷ್ಯ

ಔಷಧ ವಿಜ್ಞಾನ, ಆಹಾರ ಉತ್ಪಾದನೆ, ವೈದ್ಯಕೀಯ, ವ್ಯವಸಾಯ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಳಿತಂತ್ರಜ್ಞಾನ

ಮಹತ್ತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸಲಿದೆ. ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ, ಆತನ ಸಾಕುಪ್ರಾಣಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಸುಧಾರಣೆಯಾಗಲಿವೆ. ಉಪಯುಕ್ತ ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟಾರೆ ಉತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚಾಗಲಿದೆ. ನಮ್ಮ ಜೀವನ ಶೈಲಿ ಬದಲಾಗಲಿದೆ. ಸೂಕ್ತ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡರೆ ಅದರಿಂದ ಅನೇಕ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ. ೨೦೨೫ನೇ ಇಸವಿಯ ವೇಳೆಗೆ ಅಮೆರಿಕಕ್ಕೆ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಮೂಲಕ ಎರಡು ಟ್ರಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಉತ್ಪನ್ನ ದೊರೆಯಲಿದೆ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಆ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನದ ಶೇ. ೨೦ ಭಾಗದಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಅನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಅದು ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ತಿರುಳು. ಇಂದಿಗೆ ಅದು ಆರಂಭಗೊಂಡು ಸುಮಾರು ೩೦ ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಆದರೆ, ಈ ೩೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಪರ - ವಿರುದ್ಧವಾಗಿ ತೀವ್ರವಾದ ವಾಗ್ವಾದಗಳು ನಡೆದಿವೆ. ನೈತಿಕ, ಧಾರ್ಮಿಕ ಮತ್ತು ಕಾನೂನಿನ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ವಿರೋಧ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುವವರು ಇದ್ದಾರೆ. ಜೀನ್‌ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು, ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪ ಮಾಡಿದಂತೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಹಸ್ತಕ್ಷೇಪವು ತಪ್ಪು ಮತ್ತು ಧರ್ಮ ವಿರೋಧಿಯಾದದ್ದು. ಜೈವಿಕ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೆಲವು ಫಲಿತಾಂಶಗಳು, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕುಲಾಂತರಿ ಶಿಶುವಿನ ಸೃಷ್ಟಿ, ಕಾನೂನಿನ

ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತವೆ. ಸಾಮಾಜಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಹುಟ್ಟುಹಾಕುತ್ತವೆ. ಕುಲಾಂತರಿಗಳು ಇಡೀ ಸೃಷ್ಟಿಯ, ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರದ ಮೇಲೆ ಮಾಡುವ ಪ್ರಭಾವವು ಯಾವ ರೀತಿಯದೆಂದು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಊಹಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳೇ ಆಗುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹೇಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು ಎದ್ದಿವೆ. ಜೆನಿಟಿಕ್ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಮುಖಾಂತರ ಔಷಧ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಅಥವಾ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಎಫ್‌ಡಿಎ (ಫುಡ್ ಅಂಡ್ ಡ್ರಗ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್) ಮತ್ತು ಎನ್‌ಐಎಚ್ (ನ್ಯಾಶನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಹೆಲ್ತ್) ಗಳಿಂದ ಅನುಮತಿ ಪಡೆಯುವುದು ಕಡ್ಡಾಯವೆಂದು ಅಮೆರಿಕ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿದೆ. ಕುಲಾಂತರಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವ ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಹಸಿವಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ರೋಗಗಳವರೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಆಧುನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಪ್ರತಿಪಾದಕರು ಹೇಳಿದರೆ, ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕಿಂತ ಈ ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಪರಿಸರದ ನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳ ಸಮತೋಲನವನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಎಂದು ಉಳಿದವರು ವಾದಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕುಲಾಂತರಿ ಮನುಷ್ಯರ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಹಲವಾರು ದೇಶಗಳು ಕಾನೂನು ವಿರೋಧವನ್ನು ಒಡ್ಡಿವೆ. ಇತರ ಕುಲಾಂತರಿ ಜೀವಿಗಳ ಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಾಣಿ ಹಕ್ಕುಗಳ ಸಂಘಗಳು ವಿರೋಧವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿವೆ. ಜೈವಿಕ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ

ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸೂಕ್ತ ಕಾನೂನುಗಳ [illegible] ಆಗಬೇಕಾಗಿದೆ. [illegible] ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಮನುಷ್ಯರ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ನೋವು ನರಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಕುಗ್ಗಿಸುವ, ಪರಿಸರವನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸುವ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಅಮೂಲ್ಯ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕಾಪಾಡುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಿ ಎಂಬುದು ತಜ್ಞರ ಅಭಿಪ್ರಾಯ.

◆◆◆

೧೯೩೩ ರಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾದ ಅಧ್ಯಾಪಕರ ಸಂಘವು ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿತು. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ಪುಟ್ಟ ಪುಸ್ತಕಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾದುವು. ಈ ಪ್ರಯೋಗದ ಖ್ಯಾತಿ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನವರೆಗೂ ಹಬ್ಬಿತು.

ಪ್ರಸಾರಾಂಗವು ಜ್ಞಾನಸಾಧನೆಗೆ, ಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸಕಲ ಸಾಧನಗಳನ್ನು ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳ ಮೂಲಕ, ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆಯ ಪ್ರಕಟಣೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಇತರ ಉದ್ಗ್ರಂಥಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ, ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತ ನಾಡಿನ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರ ಕೇಂದ್ರವಾಗಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.
(ನೂರನೆಯ ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕವಾದ "ಪ್ರಸಾರಾಂಗ" ಮುನ್ನುಡಿಯಿಂದ)

– ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು